

BIM – digitalisering av byggnadsinformation

I OFFENTLIGA FASTIGHETSORGANISATIONER



Sveriges
Kommuner
och Landsting

BIM – digitalisering av byggnadsinformation

I OFFENTLIGA FASTIGHETSORGANISATIONER



Upplysningar om innehållet:
Felix Krause, felix.krause@skl.se

© Sveriges Kommuner och Landsting, 2017
ISBN: 978-91-7585-513-4
Text: Michael Thydell, Sweco Architects AB
Foto: Hans Alm, Astrakan, Thomas Henrikson, Plattform,
Rickard L. Eriksson, Westend61, Maskot, Ulf Palm och Sturti
Produktion: Advant Produktionsbyrå
Tryck: LTAB, 2017

Förord

Att digitalisering är en av de viktigaste nycklarna till effektivare fastighetsorganisationer i kommuner och landsting är det få som tvivlar på. Att ha all relevant information lätt tillgänglig i alla skeden av byggprocessen kan ge mycket stora besparingar. Genom att tydligt kunna visualisera fastigheter digitalt får man ett pedagogiskt verktyg såväl i projekteringen som ur ett invånarperspektiv.

Att arbeta med BIM (Building Information Model) handlar om att skaffa sig en strategi för hur din organisation ska hantera den information som produceras. Detta gäller både nya projekt och fastigheter i det befintliga beståndet. Det är hög tid att komma igång! Ju längre vi dröjer med att digitalisera desto större besparingar stjäls vi från våra framtida organisationer.

Projektet är initierat och finansierat av Sveriges Kommuner och Landstings FoU-fonder för kommunernas och landstingens fastighetsfrågor. Skriften är författad av Michael Thydell, Sweco Architects AB. Till sin hjälp har författaren haft en styrgrupp som medverkat i arbetet, bistått med material och lämnat värdefulla synpunkter. Styrgruppen har bestått Anette Sjöberg, Region Östergötland; Ingemar Bogestad, Göteborgs stad; Magnus Skoog, Region Skåne; Maria Jarlmo, Fortifikationsverket; Mikael Nyman, Umeå kommun och Pontus Werlinder, Stockholms stad. Eva Ioannidis, Joakim Bendroth och Cecilia Linell, Stockholms stad har också bidragit med text. Felix Krause och Simon Imner, Sveriges Kommuner och Landsting, har varit projektledare.

Stockholm i februari 2017

Gunilla Glasare
Avdelningschef

Peter Haglund
Sektionschef

Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad
Sveriges Kommuner och Landsting

Innehåll

- 7 **Sammanfattning**
- 8 **Kapitel 1. Inledning**
- 8 Läsanvisning
- 11 **Kapitel 2. Vad är BIM?**
- 12 Vad är ett BIM-kompatibelt program?
- 17 **Kapitel 3. BIM i bygg- och förvaltningsprocessen**
- 17 Programskede och förstudier
- 21 Systemskede
- 24 Projektering
- 27 Bygghandlingar
- 28 Preproduktion
- 28 Kalkyl
- 28 Förvaltning
- 28 Ombyggnad
- 29 Rivning/återvinning
- 29 Entreprenad
- 30 Fastighetsförvaltning
- 33 **Kapitel 4. BIM i organisationen**
- 33 Från papper till BIM
- 33 BIM-trappan
- 35 De första stegen mot BIM
- 37 Förvaltning av BIM-modeller
- 43 Arkivering av data i ett myndighetsperspektiv
- 44 Arkivering av data i ett BIM-perspektiv
- 46 Upphandling och kravställande
- 49 Kopplingar mellan BIM-modeller och verkligheten
- 51 Utmaningar
- 53 **Kapitel 5. Omvärldsbevakning**
- 53 Internationellt
- 56 Nationellt
- 57 Att förhålla sig till programleverantörer
- 59 **Kapitel 6. BIM-strategi**
- 63 **Kapitel 7. Intervjuer av några medlemmar i SKL**
- 84 **Bilaga 1. Standarder för datastrukturer och utbytesformat**



Sammanfattning

BIM (byggnadsinformationsmodell) beskriver informationsflödet inom bygg- och förvaltningsprocessen. Trots att det är digitaliseringen som till stor del möjliggjort utvecklingen av BIM så handlar det mer om ett förhållningssätt till information och metodik snarare än tekniska lösningar. Detta koncept har kommit att bli en av de absolut viktigaste komponenterna för att uppnå högre kvalitet, ökad effektivitet och bättre lönsamhet i bygg- och förvaltningsbranschen.

Många aktörer inom såväl projektering, entreprenad som förvaltning börjar nu fullt ut tillämpa BIM i sina processer, vilket medför stora förändringar i processer och kravställande för hela branschen.

Ett införande av BIM kräver samtidigt omställningar i de flesta verksamheter som hanterar fastighetsinformation; utmaningar som kan skilja sig mellan olika aktörer, beroende på organisationens storlek, historik och tekniska förmåga. Exempelvis kan man se att mindre kommuner har svårare att dra nytta av BIM-tekniken än större kommuner och landsting.

BIM kan i vissa fall anses vara ett demokratiförstärkande koncept, genom dess möjlighet att skapa större förståelse. Samtidigt kan det verka segregrande mellan storstadsregioner och landsbygd genom ökade kostnader i form av investeringar, utbildning, organisationsöversyn och förändringar i processer.

De organisationer som lyckas dra nytta av BIM kan se fram emot mer framgångsrika byggprojekt, en radikalt förbättrad service gentemot den egna organisationen och medborgarna samt kanske främst, finna en oväntat förbättrad ekonomi inom bygg- och förvaltning.

Den här boken tar sitt avstamp i SKL:s medlemmars verksamhet och söker identifiera gränssytor mellan det löpande arbetet och tekniken bakom BIM. Avsikten är även att ge grundläggande förståelse för hur man skapar en strategisk förståelse för hur den bör tillämpas och utvecklas. Teknikutvecklingen är alltså accelererande och inte minst gäller detta tekniken kring BIM. Att skapa strategier för hanteringen av denna teknikutveckling kan tyckas svårt. Denna text syftar dock även till att stödja utarbetandet av en långsiktig strategi för den egna organisationens implementering av BIM-relaterad teknik.

Inledning

Den här boken riktar sig till chefer och beslutsfattare som kan tänkas behöva ta ställning till digitaliseringsprocesser inom byggprojektering och förvaltning, processer vilka till stor del rymms inom begreppet BIM.

Målsättningen är att skapa en bra strategisk förståelse för hur BIM dels kan tillföra värden till den egna organisationen, men också för vilka förändringar av arbetssätt och tekniskt utförande organisation som kan behövas för att hantera digitaliseringens villkor. Slutligen är avsikten med boken att ge en god strategisk grund för de krav som en offentlig förvaltande organisation kan behöva ställa på sina leverantörer av tjänster och digitalt material inom bygg- och förvaltningsprocesserna.

Läsanvisning

Kapitlet *Vad är BIM* ger en snabb och konkret introduktion till vad begreppet BIM omfattar.

Kapitlet *BIM i bygg- och förvaltningsprocessen* illustrerar många olika moment inom hela processen från program till projektering, vidare till entreprenad och till sist drift, underhåll och förvaltning. Syftet är att tydliggöra behov, möjligheter och krav som uppstår i de olika processtegen och hur BIM kan användas för att dels binda samman informationsflödet och dels skapa stora kvalitetsvinster och mervärden genom att på ett genomtänkt sätt kravställa BIM.

Kapitlet *BIM i organisationen* beskriver hur en förvaltande eller ägande organisation kan implementera BIM i den egna verksamheten och villkoren för detta. Det ger förslag på kravställningar, organisation och strategier för underhåll och utveckling av arkiv och tjänster kring BIM gentemot brukare och verksamheter inom organisationen.

Kapitlet *Omvärldsbevakning* gör en nulägesanalys av hur BIM införs och tillämpas internationellt och nationellt i skrivande stund.

Kapitlet om *BIM-strategi* föreslår tillvägagångssätt för att skapa en struktur som långsiktigt och hållbart kan hantera den snabba tekniska utvecklingen och fokusera på implementering, kravställande och organisationsutveckling utifrån den egna organisationens huvudverksamheter.

Den näst sista delen av boken utgörs av ett antal intervjuer med några av SKL:s medlemmar utifrån perspektivet BIM och digitalisering. Syftet har varit att ge en bra och övergripande bild som illustrerar dels likheter i uppdrag, men också olikheter och möjligheter att tillämpa digitaliseringen för att stödja dessa uppdrag.

Boken avslutas med ett kapitel av rent teknisk karaktär, där ett antal standarder och metoder för att erhålla kompatibilitet mellan tekniska plattformar och processteg beskrivs. Kapitlet innehåller också kortfattade beskrivningar av ett antal organisationer vilka verkar för ökad kompatibilitet inom BIM för bygg- och fastighetsbranschen.



Vad är BIM?

Förkortningen BIM står för Building Information Model, vilket direkt kan översättas med Byggnadsinformationsmodell och innebär ett förhållnings-sätt till hur man tillämpar en integrerad digitalisering av hela bygg- och förvaltningens processer.

Ibland kan man även se begreppet BIM i aspekten Building Information *Modelling*, där man åsyftar själva processen att skapa BIM-modeller och även Building Information *Management*, vilket då avser hantering, lagring, uppdatering och kommunicerande av BIM-data.

Runt 2002 myntas begreppet BIM av programföretaget Autodesk för att beskriva en obruten informationsprocess inom byggande och förvaltning. Begreppet har kommit att bli internationellt etablerat.

BIM beskriver en byggnads funktion genom dess livslängd som ett flöde av information som kan återanvändas och förädlas genom processtegen från idé och program via design och produktion till förvaltning, underhåll, ombyggnation och slutligen rivning/återvinning. BIM kan även omfatta strukturer och byggnadsverk.

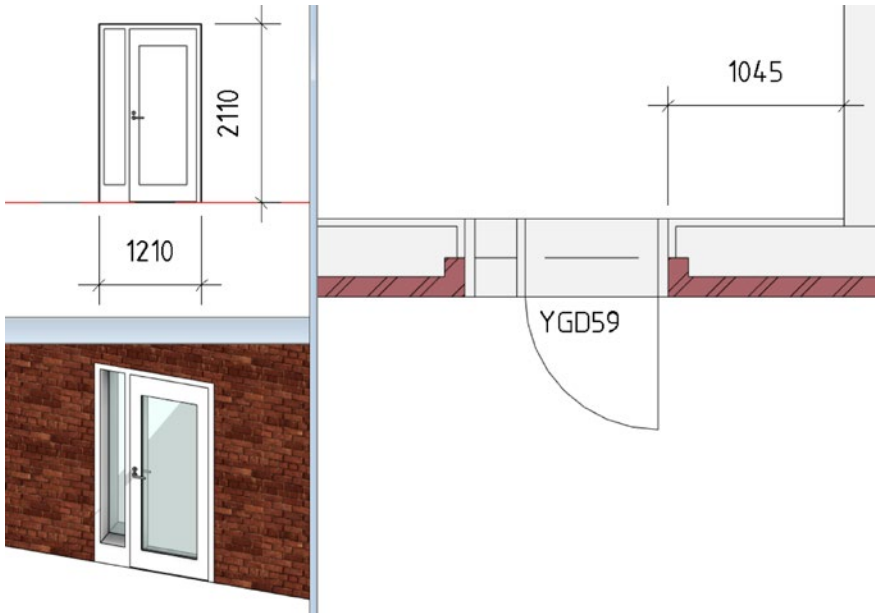
I BIM-processen har informationen i sig ett värde; ett värde som bör förvaltas, återanvändas och förädlas.

Ett vanligt missförstånd är att BIM endast lämpar sig för nyproduktion eller omfattande ombyggnation. Förhoppningsvis kommer denna bok visa att så inte är fallet utan att BIM tillåter successivt införande på många nivåer och att värdet av BIM är lika stort i förvaltningen som i projekteringen.

Vid traditionell projektering fokuseras arbetsinsatsen på att upprätta och revidera ritningar, alltså tvådimensionella representationer som planer, sektioner, elevationer och detaljer.

I de programverktyg som primärt används i en BIM-process skapar man istället en tredimensionell representation, en modell, av det som ska produceras och ur denna modell skapar man alla de ritningar och handlingar som behövs för projekteringen. Dessa programverktyg är så kallade objektsbase-rade CAD-program.

I ett objektsbaserat CAD-program skapas relationer mellan de olika byggdelen, till exempel "vet" en vägg att den ska ha ett hål som motsvarar den dörr som infogas i densamma. Flyttas dörren, följer hålet automatiskt med. På samma sätt "vet" dörren att den är placerad i en given vägg och om väggen flyttas, följer dörren med.



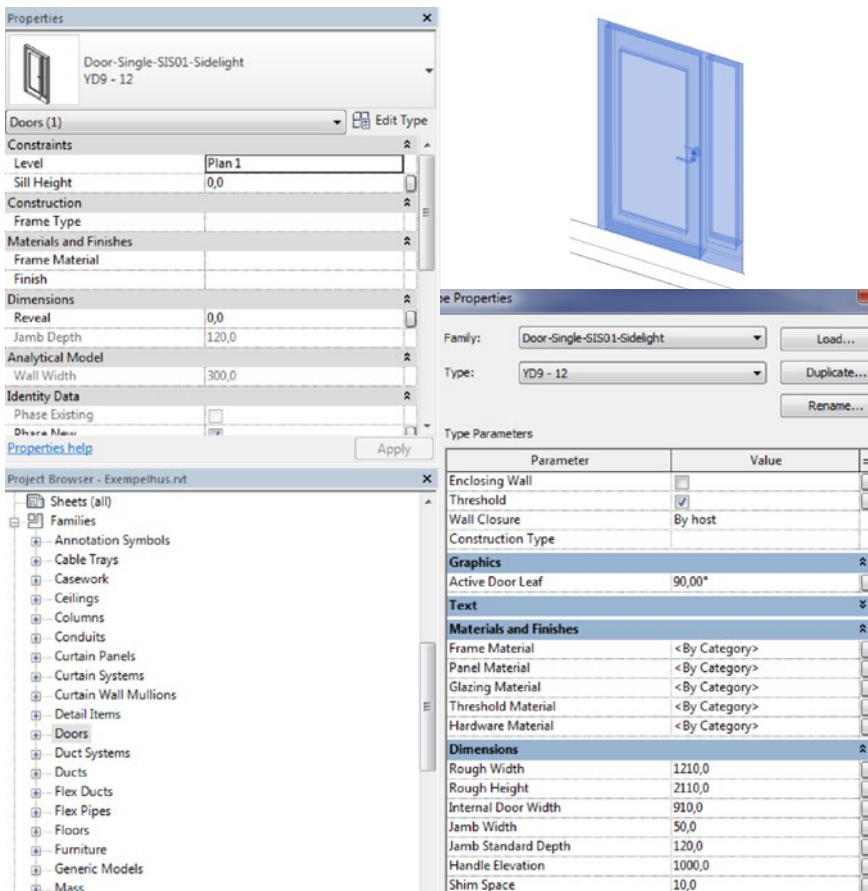
När ett objekt flyttas i en objektsbaserad CAD-modell, uppdateras detta i alla representationer.

Vad är ett BIM-kompatibelt program?

Man kan identifiera ett fåtal grundfunktioner som ett datorprogram behöver innehålla för att kunna ingå i en BIM-process:

- › Objekt – byggnadsdelar och funktioner som till exempel ytor måste vara representerade av så kallade objekt, vilket innebär sammanhållen grafisk redovisning och kopplad parametrisk information. Denna information beskriver en byggnadsdels samlade data som till exempel mått, isoleringsförmåga, vikt, material och klassifikation.

- Sammanhållen redovisning av såväl grafik som dataposter, vilket innebär att alla redovisningar av modellen är helt samstämmiga. I ett BIM-kompatibelt CAD-program ska alla planer, sektioner, fasader, perspektiv och listor kunna visa exakt samma data. En ändring i något av dess visningslägen ska direkt slå igenom överallt, även om detta gäller dataposter typ littera.
- Möjlighet att såväl exportera som importera geometrier och data i etablerade och standardiserade format, till exempel IFC, DWG, ASCII, PDF med flera.
- Ett så kallat API, programmerbart gränssnitt som tillåter anpassning, strukturerade dataflöden och kompletterande funktionalitet.



Ett exempel på ett objekt i ett modernt CAD-system. Den grafiska redovisningen av objektet kompletteras med kopplade parametrar, vilka ibland även kan användas till att styra objektets utseende, till exempel gällande dimensioner, material och ingående komponenter.



Ett arbete med den här typen av verktyg säkerställer en hundra procentig överensstämmelse mellan alla olika representationer. Varje plan, sektion och elevation visar samma objekt och uppdateras löpande och automatiskt. Man kan hävda att redan här innebär ett BIM-projekt en högre kvalitet än ett traditionellt projekt, eftersom informationen i alla handlingar alltid är helt överensstämmande. Att det dessutom går betydligt fortare att upprätta olika representationer av modellen med objektbaserade CAD-system än i rena ritningsorienterade tvådimensionella programverktyg är ett väletablerat faktum.

Ur den tredimensionella modellen i ett objektbaserat CAD-system är det också mycket enkelt att extrahera alla de mängder som efterfrågas i ett projekt; mängder som också är helt överensstämmande med den skapade modellens övriga representationer.

Det är viktigt att komma ihåg att man måste modellera helt korrekt för att också kunna dra korrekta slutsatser från modellen.

I skrivande stund sker en stark utveckling mot att verkligen kunna knyta ihop informationsflödet i BIM-processen. Trender i denna utveckling är bland andra:

- Utvecklingen mot så kallad cloudfunktionalitet, med åtkomst till CAD/BIM-modeller via internet och inte bara via traditionella CAD-datorer, utan nu även via smarta telefoner och plattor.
- *Internet of Things* – objekten i verkligheten kopplas allt närmare deras virtuella motsvarigheter i BIM-modellerna, via internet. Troligen kommer denna koppling bli allt viktigare i takt med att olika system utvecklas där objekten och systemen presenteras i grafisk och virtuell form i såväl 2D som 3D. Objektens data vad gäller realtidsfunktion kan kombineras med länkar till viktig dokumentation kring till exempel underhåll, drift och miljöklassificering. Denna sistnämnda dokumentation har redan många leverantörer av byggdelar, utrustning och inredning kopplat till BIM-objekt som de distribuerar till marknadens projektörer.
- Verktygens ökade förmåga och tillgänglighet via bättre och mer intuitiva gränssnitt.
- Inte minst, branschens samlade förståelse för vad BIM egentligen innebär och kan komma att innebära.

Allt fler förvaltarorganisationer har i olika grad påbörjat ett införande av BIM i sina förvaltningsprocesser och man kan också börja se värdet av dessa investeringar och organisationsförändringar av till exempel arkivtjänster.

Sammanfattningsvis kan man alltså säga att BIM behandlar tekniken och processerna runt digitaliseringen av all fastighetsinformation inom bygg och förvaltning.

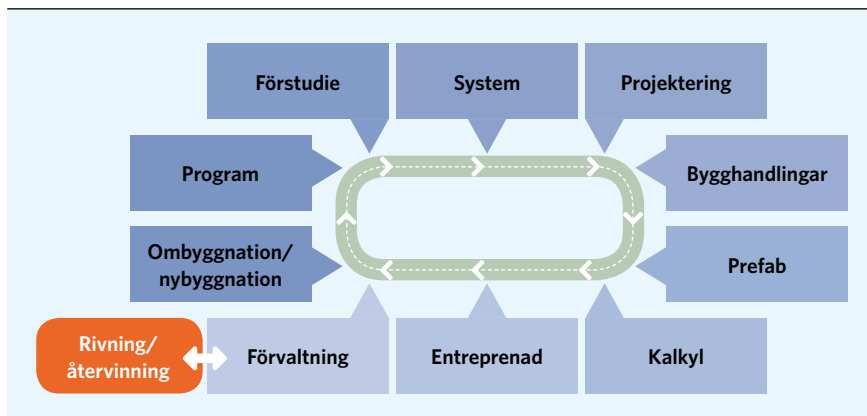


BIM i bygg- och förvaltningsprocessen

Programskede och förstudier

Det finns exempel som visar hur inledande skeden i byggprocessen radikalt kommer att kortas och integreras. Bland annat har Sweco under 2016 visat att man genom att sätta samman grupper av experter, projektägare och övriga intressenter, dramatiskt kan komprimera en planprocess och reducera ett arbete som normalt tar flera månader till ett fåtal dagar. Dessutom får man ett slutresultat som är mycket bättre förankrat i såväl beställande organisation som bland övriga intressenter som boende och kommuninnevånare. Därför kan man anta att programskedet och de förstudier som ligger till grund för detta kommer att förändras och gå mot en ökad integration.

FIGUR 1. BIM-cirkeln



BIM-cirkeln illustrerar flödet av obruten information genom en byggnads livscykel.

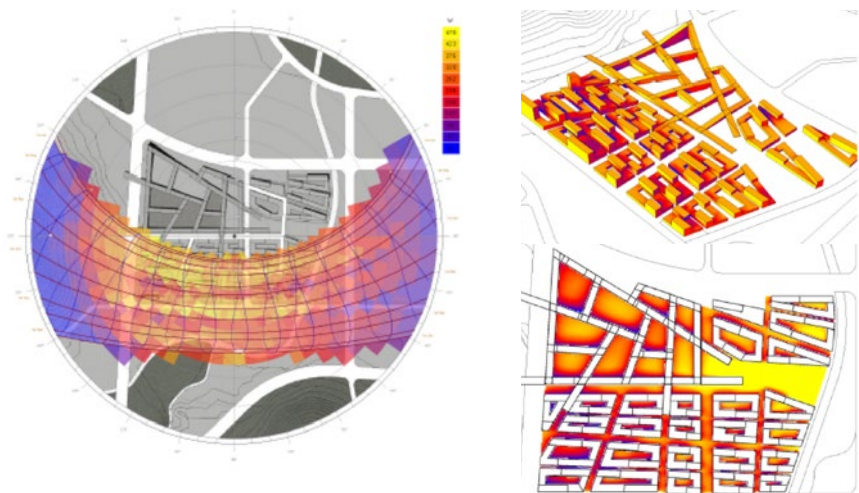
BIM i detta skede innebär att man kan koppla samman många olika verktyg för analys och simulering och redan mycket tidigt i processen generera nyckeltal, avancerade studier av miljöfaktorer, kostnader, exploateringstal och andra värden som kan tänkas vara centrala för projektet. En bra uppsatt BIM-miljö innebär dessutom att de modeller som skapas i de tidiga skedena av en process kan återanvändas längre fram i projekteringen.

I samband med programskedet kan man koppla databaser som automatiskt kan verifiera resultatet av projekteringsmodeller. På så vis kan man löpande mäta hur nära ett program en projektering gjord med BIM är. Detta resultat kan sedan användas för att korrigera projekteringen redan från första början och därigenom säkerställa en betydligt bättre kvalitetsförankrad process vad gäller överensstämmelse med programmets kostnader, funktionskrav och logistik.

Simuleringar och analyser

Genom att genomföra simuleringar och analyser av olika faktorer kring en byggnads utformning kan man undersöka dess prestanda. Vissa analyser och simuleringar kan genomföras mer generellt i tidiga skeden av en projektering och därigenom tillåtas att styra byggnadens utformning, medan andra, mer omfattande och detaljerade motsvarigheter kan användas längre fram för att certifiera och noggrant specificera byggnadens funktioner.

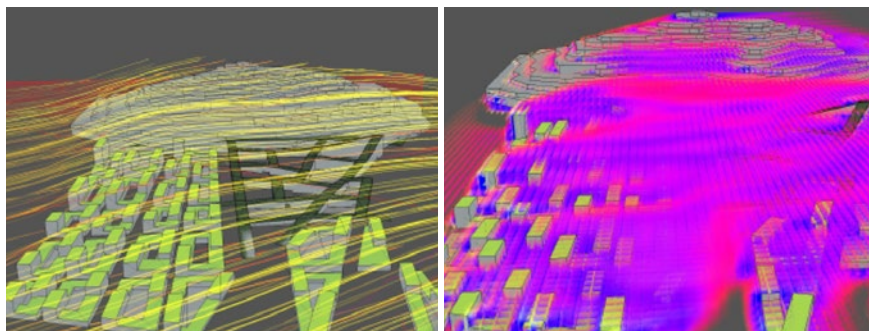
Det finns flera olika analysverktyg kopplade till CAD och BIM som direkt kan utvärdera designen på ett objekt utifrån hållbarhetsperspektivet. Bland dessa typer av analyser kan nämnas sol- och skuggstudier, solenergianalys och energianalys av tekniska system. Man kan också titta på byggnaders konstruktion och gestalt samt vind- och lufttrycksanalyser.



Exempel på solenergianalys.

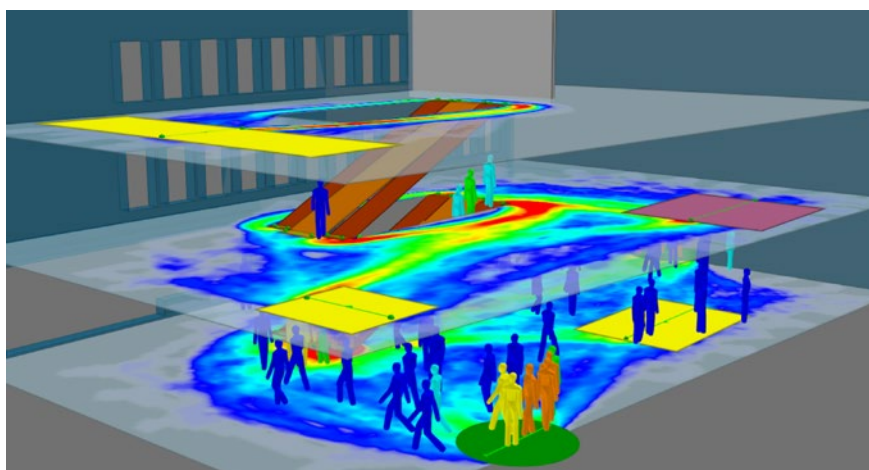


Skuggstudier, överlagrade som så kallade "fjärilsdiagram".



Vind- respektive lufttrycksanalys.

Personflödesanalys i en byggnad kan användas för att optimera dess utgångar för evakuering, undvika flaskhalsar eller för att styra flödet av människor mot vissa platser i byggnaden.



Exempel på personflödesanalys. Flaskhalsproblematik redovisas med röd färg i bilden och figurer färgas från blått till rött utifrån upplevd irritation på grund av trängsel.

Ovan nämnda exempel på integrerade eller nära kopplade analyser och simuleringar tillför ännu ett mycket värdefullt kvalitetsperspektiv till BIM. Genom att studera olika funktioner tidigt i program- och projekteringsprocessen kan man driva designarbetet framåt utifrån fakta. På så vis kan man med ytterst små extrainsatser få fram projekt som redan från början är betydligt bättre anpassade till program- och funktionskrav än i traditionell projektering. Problem och möjligheter kan identifieras och adresseras mycket tidigt och därigenom enklare och billigare.

Visualisering

Med visualisering menar man inte bara fotorealistiska perspektiv, så kallade renderade bilder, utan även mer schematiska representationer.

I princip alla på marknaden förekommande programverktyg som är anpassade för BIM-projektering har någon form av integrerad visualisering.

Bland de schematiska representationerna kan man nämna olika former av schematiska planer (som bofaktablad, brandutrymningsritningar och orienteringsplaner) och bearbetade sektioner (som i bilden nedan). Denna typ av schematiska representationer skapas traditionellt sett i separata programvaror utanför BIM-miljön och det finns därför mycket tid och kostnader att spara genom att skapa dem i BIM-programmen istället.



Tre exempel på olika redovisning i perspektiv, alla skapade direkt i CAD/BIM-program: Dolda linjer (uppe tv), skuggning (uppe hö) samt rendering (nederst).

Genom att ställa krav på BIM i projekteringen ges alltså förutsättningar att på ett enklare sätt skapa redovisningar som tydligt visar olika aspekter av förslag och alternativ. I och med att det är enkelt att skapa olika typer av visualiseringar i en BIM-miljö blir det också lättare att förankra idéer och få en ökad förståelse mellan alla inblandade aktörer inom bygg- och förvaltningsprocessen.



Exempel på integrerad schematisk visualisering direkt i ett CAD/BIM-program.

Systemskede

De tekniska system som ska ingå i och utgöra stommen i en projekterad byggnad kan med hjälp av BIM simuleras i detalj, prövas och jämföras utifrån olika alternativ och i samfunktion med varandra. I en projektering där BIM används kan man helt integrerat bland annat simulera luftflöden, energiåtgång, solfaktorer, dagsljus, belysning, konstruktion och hållfasthet. Dessa tidiga analyser innebär att man hela tiden kan driva utgångspunkten för helhetsdesignen framåt utifrån fakta. Hela förutsättningen för en byggnads utformning kan alltså sägas vara inte bara en rent estetisk utgångspunkt, utan även en pedagogisk, logistisk sådan. Om man lyckas med dessa analyser kan en byggnads arkitektur tillåtas vara mer radikal än en traditionell byggnad, samtidigt som den också fungerar bättre. Då de tekniska systemen studeras och definieras redan mycket tidigt i en projekteringsprocess befrias ett BIM-projekt från de (inte sällan konfliktfyllda) kompromisser som traditionellt uppstår längre fram i projekteringen och byggnadens design tar redan från början hänsyn till behov och krav från beställaren och de tekniska disciplinerna för installation och konstruktion.

BIM kan alltså sägas resultera i en bättre fungerande byggnad.

Analys för hållbarhet

Branschorganisationen BIM Green Box är ett initiativ inom området hållbarhet och miljö. Syftet är att använda databasteknik för att lättare finna information om de produkter som används i byggprocessen. Denna databas är ett bra exempel på hur man kan skapa mervärden kopplade till BIM, eftersom det blir enkelt att skapa kopplingar mellan databasen och motsvarande information i BIM-modellerna som används i projektering och förvaltning.

Detta exempel illustrerar en nytta med BIM som utgångspunkt i projektering när man strävar efter ett ökat fokus på hållbarhet. Genom BIM kan vi erhålla mycket bättre förståelse för de ofta komplexa samband och funktioner som behöver undersökas för att skapa hållbara hus och städer.

Att arbeta med BIM innebär att man kan driva designen framåt utifrån fakta och därigenom få bättre fungerande hus och även ökad hållbarhet.

Inte sällan innebär ett hållbart förhållningssätt till designen av en byggnad dessutom en möjlighet att få en mycket välfungerande och energieffektiv design, vilket ju på kort tid kan bli lönsamt för ägaren av byggnaden. Att arbeta med BIM innebär också att flera konsulter möts tidigt i processen och tillsammans skapar en bättre produkt redan från början, vilket också gynnar slutresultatet utifrån hållbarhetsperspektivet.

Det finns även flera CAD/BIM-integrerade verktyg som används för att säkerställa olika typer av certifieringar som till exempel BREEAM och LEED. Genom fakta som är direkt kopplad till informationen i BIM-modellerna blir det relativt enkelt att snabbt kunna värdera vald design enligt dessa certifieringar och framförallt driva en designprocess framåt utifrån analyserna.

Ett val av BIM i projekteringen kan alltså vara en förutsättning för att uppfylla olika hållbarhetsmål.

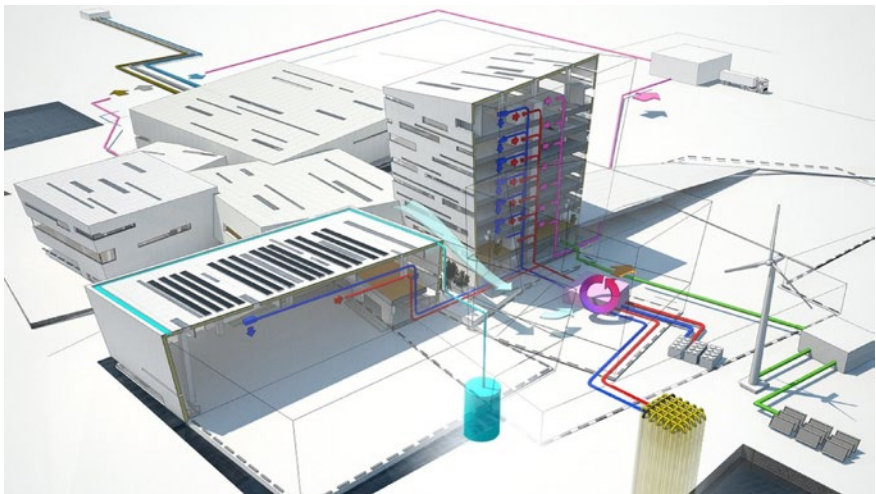


Illustration av planering av kompletterande stödsystem vid projektering av hållbara byggnader. © Sweco

DIAGRAM 1. Exempel på integrerad energianalys



Två alternativ jämförs sida vid sida och visar i exemplet en byggnads koldioxidproduktion respektive energikostnader.

Projektering

Att arbeta med BIM i projektering skiljer sig radikalt från en traditionell projektering genom att den skiftar fokus i arbetsinsatsen till den tidiga delen av processen. Den inkluderar många fler intressenter och projektörer än i traditionell projektering som ibland beskrivs som en stafettliknande process. Medan mycket av den traditionella projekteringen fokuseras på ritningsproduktion och revideringsprocesser utifrån ritningar, är mycket av detta mer eller mindre avklarat redan i tidiga skeden av en BIM-projektering och fokus läggs istället på rena funktions- och designfrågor.

Projekteringen är den delen av en byggnads livscykel som i nuläget har mest tillämpningar i form av olika programverktyg. De BIM-verktyg som idag är standard hos majoriteten av de större arkitektkontoren och byggnadskonserterna har i princip alla fullgod funktionalitet för samtliga huvudområden som omfattas av BIM-konceptet. Detta garanterar dock inte att de har kunskapen att använda verktygen effektivt. Detta är därför viktigt att som kontrollera som beställare.

Fokusskifte i projekteringsprocessen

BIM innebär per definition en tydlig förskjutning av fokus i projekteringsprocessen, där traditionellt sett mest tid har disponerats för produktionen av handlingar, revidering och sedan samordning. Genom BIM hamnar fokus istället på tidigare delar av processen, som hanterar analyser, systemutformning, förankring och kvalitetsförebyggande åtgärder såsom kollisionkontroller.

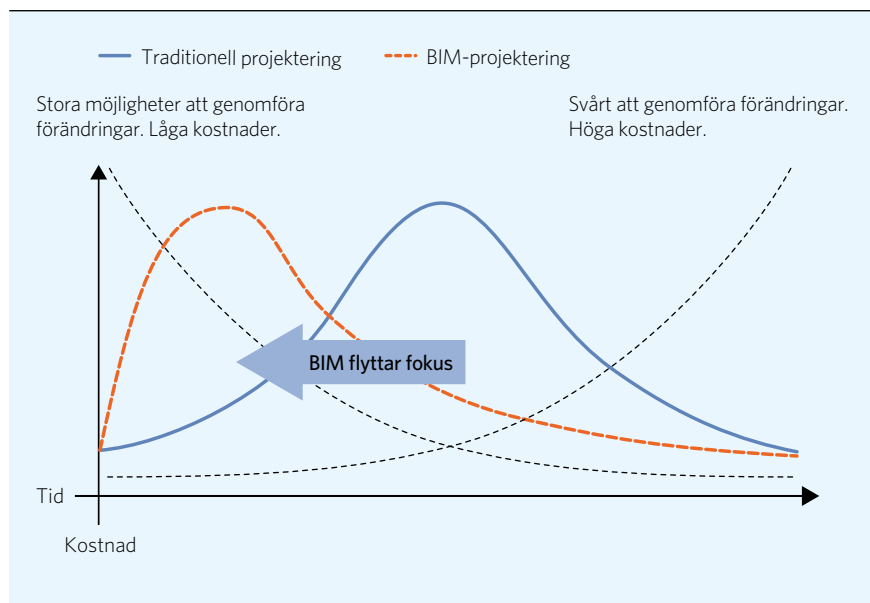
Faktum är att ju tidigare i en projekteringsprocess man upptäcker utmaningar eller möjligheter till förbättringar av slutresultatet, desto större möjlighet har man att genomföra förändringen. Det blir dessutom billigare att genomföra den.

Den beställare som kan etablera en organisation och förbereda organisatoriskt för att tillämpa BIM i såväl sin egen löpande verksamhet som i kravställandet vid projektering, kan skörda dessa vinster och därigenom få förutsättningar för ökad vinst, effektivisering och bättre service.

Genom detta fokusskifte inkluderas också fler intressenter och aktörer i själva designprocessen. Det finns idag en tydlig trend mot ett ökat intresse från såväl beställar- som entreprenörshåll att radikalt öka sin direkta inblandning genom hela projekteringsprocessen och då inte minst i de tidiga designstegen. Ur ett beställareperspektiv är detta viktigt för att säkerställa att projektet skapar bästa möjliga förutsättningar förvaltningen. Slutsatsen blir att man i projekt som önskar dra full nytta av BIM behöver:

- › föra över mer pengar och resurser till de tidiga skedena i projekteringen
- › genomföra organisatoriska förändringar inom projekt, som bland annat innebär att fler aktörer inkluderas tidigt i processen
- › inkludera tänkta entreprenörer i början av projekteringen
- › behöver stämma av ambitionsnivåerna för BIM i projektet innan projektstart

DIAGRAM 2. Kostnadsförskjutning vid projektering



Ju tidigare i projekteringen man genomför förändringar, desto större möjlighet och lägre kostnad för att göra detta.

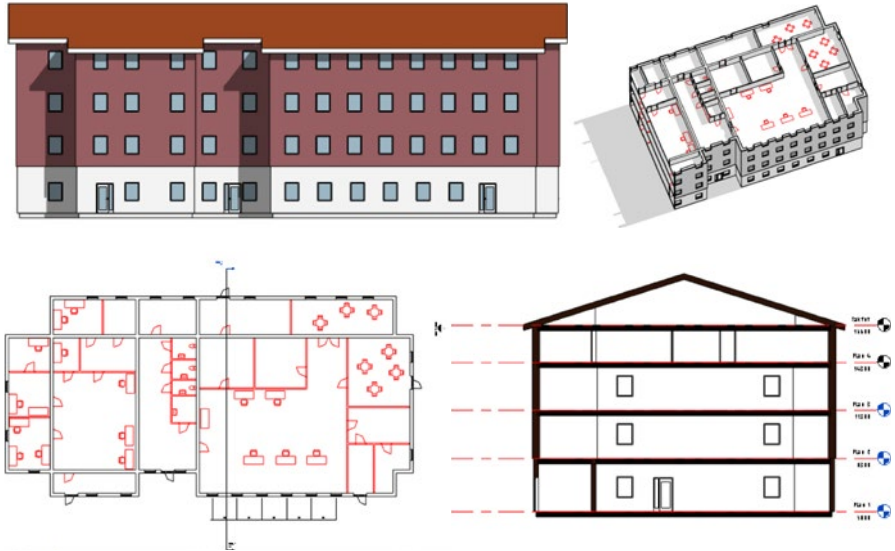
Kvalitetsvinster

BIM innebär på många sätt en möjlighet att radikalt öka kvaliteten på de projekterade produkterna. De flesta CAD/BIM-verktyg som sedan länge används av en majoritet av projektörerna är uppbyggda kring modelleringen i tre dimensioner och dessa verktyg har en integration mellan modell och handlingar.

Denna integration innebär till exempel att, rätt använt, alla upprättade planer, sektioner, fasader och perspektiv visar exakt samma sak; nämligen en representation av modellen. Varje förändring i modellen återkopplas således direkt i alla handlingar.

För att man ska kunna säkerställa att såväl handlingar som datamängder är korrekta och optimalt korrelerande med projektets och förvaltningens behov, är det helt avgörande att man tilldelar varje givet BIM-projekt en motsvarande styrning och kvalitetssäkring.

En central reflektion är att det är dyrare att projektera med BIM. Snarare kan det bli billigare eftersom produktionen av handlingar förenklas påtagligt och kvaliteten på dessa höjs genom att de alla visar samma information och således är helt överensstämmande. Att modellera med hjälp av BIM-modellernas så kallade objekt är dessutom rent hantverksmässigt sällan mer komplicerat än traditionellt ritningsorienterat 2D-ritande.



I de moderna program som kan användas för BIM-projektering visar samtliga representationer av olika aspekter av exakt samma modell och är därför alltid helt överensstämmande i planer, sektioner, fasader och 3D.

Däremot kan de kvalitetskrav man ställer på projektering med BIM ha stor inverkan på såväl tids- som arbetsåtgång. Det är därför av största vikt att man tidigt i projekteringen, helst redan i upphandlingen, tydligt definierar ambitionsnivåer, krav på modelluppbyggnad, analyser, kalkyler och datastrukturer. Om en fastighetsförvaltande organisation dessutom insett det stora ekonomiska mervärdet av leveranser av BIM-modeller från projektering till förvaltning, kan man tänka sig att en BIM-projektering kan få ta längre tid än traditionell projektering. Detta eftersom utväxlingen av projektering med BIM blir avsevärt mycket högre.

BIM-samordning

Ett BIM-projekt behöver en annan typ av samordning än traditionella projekt. Förutom de rent geometriska utmaningarna (till exempel kollisionskontroller och systemsamordningar), måste man för att få fullgoda analyser, kalkyler, simuleringar och visualisering säkerställa att korrekt data tillförs BIM-modellerna.

För denna kvalitetsstyrning fodras att varje givet BIM-projekt tillförs en BIM-samordnare.

Ofta har varje deltagande konsultföretag egna interna samordnare vilka tillsammans med projektets BIM-samordnare garanterar projektets kvalitet gällande BIM och CAD.

Många förvaltningsorganisationer har tjänster som i stor utsträckning liknar BIM-samordning för att säkerställa kvaliteten på de BIM-modeller som arkiveras och hålls uppdaterade i den löpande förvaltningen. Denna typ av koppling mellan förvaltande organisation och projektens hantering av BIM-modeller kan också omfatta andra intressen som exempelvis registrering, allmänna handlingar, arkivansvar med mera.

En BIM-samordnare ska säkerställa såväl geometrier som datastrukturer och behöver ofta förhålla sig till fler intressenter än i traditionell projektering.

En viktig del för BIM-samordnaren är även att ge stöd i den processförändring som många menar kännetecknar BIM-projekt; förskjutningen av arbetsinsatserna till de tidigare skedena.

Denna roll och liknande benämns ofta även *informationssamordnare*, *modell-samordnare* eller *datasamordnare*, rollbeskrivningar som också används för olika former av CAD-samordning och data- och dokumenthantering. I Sverige är det ännu inte standardiserat vilken benämning den här typen av roll har eller vilka uppgifter som ingår i rollen, något som efterfrågats av branschen. Tills vidare är det i själva tjänstebeskrivningen i ett BIM-projekt som BIM-samordnarens uppgifter definieras. En BIM-samordnare som representerar en offentlig förvaltare bör bevaka att det finns rutiner för utlämnande av allmänna handlingar samt för registrering och hantering av sekretessbelagd information. BIM-samordnaren bör också ha till uppgift att säkerställa att den information som ska bevaras lämnas för arkivering.

Bygghandlingar

Som framgått, skiftas fokus i en BIM-process från ritningsproduktionen till modellering och design av såväl arkitektur som tekniska system och lösningar. I bra genomförda BIM-processer blir produktionen av bygghandlingar alltså mer eller mindre en automatisk bieffekt av de upprättade modellerna.

I takt med att entreprenad och prefab utvecklas lika radikalt som projekteringen kan man tänka sig en inte alltför avlägsen framtid där ritningar mer eller mindre är utfasade och inte behövs i samma utsträckning som idag. Andra, mer effektiva, industrier har sedan länge tagit dessa steg mot en helt digitaliserad och integrerad produktion; till exempel har fordonsindustri, elektronisk industri och stora delar av den mekaniska industrin helt integrerade processflöden där ritningar inte längre ingår.

Preproduktion

I förberedelserna inför själva byggandet ingår att lösa logistiken för byggmaterial, resurser och personal. Man behöver producera prefabelement, placera kranar, materialupplag och leveranser. Det finns flera olika programvaror för tids- och logistikplanering som integrerar sin funktion mer eller mindre direkt i BIM-modellerna. Denna metodik innebär att man redan på förhand kan identifiera flaskhalsar och logistikkrockar och skapa en kvalitetssäkrad entreprenad med stora förbättringar.

Kalkyl

Medan traditionella kalkyler baseras på grova uppskattningar och tumregler, bygger BIM-projekterings motsvarigheter på exakt det som finns i de digitala modellerna. Om dessa är maximalt rätt uppbyggda redan från början kan man genom hela BIM-projekteringen skapa en oöverträffad noggrannhet i all sorts mängdning och kalkylering. Av detta följer således att det måste ställas mycket höga krav på alla deltagare i en BIM-projektering vad gäller modelleringen och de datamängder som ingår i modellerna.

Förvaltning

I förvaltningsprocessen ligger kanske de största vinsterna av att tillämpa BIM. Stora ekonomiska värden går att skörda genom återanvändning av information från projekteringen, kopplingen mellan verkligheten och den digitaliserade representationen samt återkopplingen från förvaltnings digital information till om- och nyprojektering. Bland annat har Sweco visat i ett antal samarbeten och examensarbeten med Chalmers och högskolan i Jönköping att värdet av återanvändning av BIM-information från projekteringen i förvaltningen motsvarar 10–60 % av projekteringskostnaderna. Precis som i en vanlig byggnadsprocess är det viktigt att tidigt vara med och påverka vilken information som ska föras vidare från tidigare skeden. Det är också viktigt att besluta om vilken information som ska hållas uppdaterad och vilken som ska arkiveras.

Ombyggnad

En väl upprätthållen BIM-modell innehåller stora delar av den information som en ombyggnation kan komma att behöva. Detta innebär att ombyggnationsprojekteringen snabbare kan påbörjas och att behovet av återuppmätning och återinventering minimeras.



Rivning/återvinning

En BIM-modell kan innehålla stora mängder information utöver den rent grafiska. Till exempel kan objekten i en BIM-modell tillföras information om deras material och motsvarande data gällande miljö. En BIM-modell kan alltså användas för att säkerställa att återvinningen av byggmaterial sker på ett miljömässigt optimalt sätt. Denna teknik har sedan flera år tillämpats av bland annat fordonsindustrin och dess exempel kan troligen tjäna som förlaga även för byggnadsindustrin.

Entreprenad

BIM har naturligtvis stora tillämpningsområden inom produktion och entreprenad och många av de större entreprenörerna har mycket god kompetens i tillämpning av BIM i sina verksamheter. Internationellt finns också en tydlig trend att koppla BIM i projekteringen till BIM i produktion, till exempel genom att koppla projekterings modeller och data direkt till inköp, Prefab och produktion. Denna direkta koppling mellan projektering och produktion

har sedan åtminstone mitten av 90-talet varit mycket vanlig inom småhusindustrin i landet, där man inte sällan har direkta kopplingar mellan CAD/BIM-program och olika datastyrda produktionsmaskiner för exempelvis väggblock och andra moduler.

BIM har fått sina första tillämpningar i entreprenadskedet genom bland annat möjligheten att enkelt komplettera ritningar med interaktiva 3D-representationer. Denna metodik har ökat förståelsen hos personal på byggarbetsplatsen och minskar i sig risken för missförstånd vid montage med mera.

Entreprenaden kan även använda en mer eller mindre direkt koppling mellan BIM-modellerna och olika verktyg för tidsplanering och kvalitetsåterföring, vilket ytterligare ökar värdet av BIM-modellerna.

Fastighetsförvaltning

Service till den löpande verksamheten

Att ha tillgång till BIM-modeller, med sina kopplade datamängder, sina objekt och den enkelhet med vilken man kan skapa olika typer av visualiseringar och redovisningar, innebär en god servicepotential gentemot organisationens löpande verksamhet. Många organisationer upplever dock fortfarande en rätt stor tröghet i att tillägna sig potentialen i BIM i förvaltning vilket inte sällan beror på en bristande intern insikt i vad BIM-kompetens i den egna organisationen faktiskt kan tillföra. Det kan alltså vara av stort internt värde att finna ett forum för att föra samman medarbetare från huvudverksamheten med de som hanterar arkiv och modeller för att identifiera möjligheter till mervärden.

Som nämnts i inledningen av boken finns stora värden att hämta genom att återanvända information från projekteringsfasen i förvaltning. En stor del av dessa värden handlar om sådan information som man i traditionell förvaltning inventerar efter att fastigheten är byggd. Det kan till exempel handla om att mäta upp ytor i planritningar för kontrakt och städupphandling eller inventering och uppmärkning av kontakter och uttag för el och data. Detta är oftast information som redan finns klar och beskriven i ett BIM-projekts originalmodellfiler och genom återanvändning uppnås inte bara en besparing utan faktiskt en ren vinst i verksamheten eftersom detta värde tidigare helt enkelt gick till spillo och nu istället används gratis. En stor vinst finns också i att alla information är sammankopplad vilket gör att man vid förändringar i byggnaden kan vara säker på att alla tillhörande handlingar ändras därefter.

Andra exempel på information som oftast är känd och beskriven och alltså gratis att hämta från projekterings BIM-modeller kan vara:

- › Marknadsföringsmaterial som perspektiv, fasader och underlagsplaner för olika typer av representationer, typ bofaktablad, brandutrymningsplaner och kontrakt
- › Uppmärkning och kodning av utrustning samt placering av denna i den tredimensionella modellen
- › Rumsytor (NTA) och information gällande funktion, ytskikt och annan information
- › Kontraktsytor (LOA, BTA med mera) och koppling till olika hyresgäster och verksamheter
- › Energidata och information kring isoleringsförmåga hos byggdelar
- › Information för underhåll och drift
- › Nyckelhantering och lås kopplade till dörrar och rum
- › Ytskikt och information kring städ, miljö och underhåll
- › Mängder av allt som utgör BIM-modellen i form av antal, ytor och volymer samt all tänkbar information kring objekt, ytor och funktioner

FIGUR 2. Digital information under projektering



Exempel på den stora mängd digital information som ofta finns beskriven och är känd under projektering. Information som ofta har ett stort värde för den förvaltande organisationen som senare ska överta det slutförda projektet.



BIM i organisationen

Från papper till BIM

Hur hanterar vi övergång till BIM från befintliga underlag som beskriver fastighetsbeståndet?

Inte sällan består förvaltningars ritningsarkiv av en blandning av media, allt från pappersritningar till moderna digitala CAD- och BIM-modeller. Processen att skapa ett sammanhållet BIM-arkiv av detta underlag kommer naturligtvis skilja sig åt beroende på underlaget.

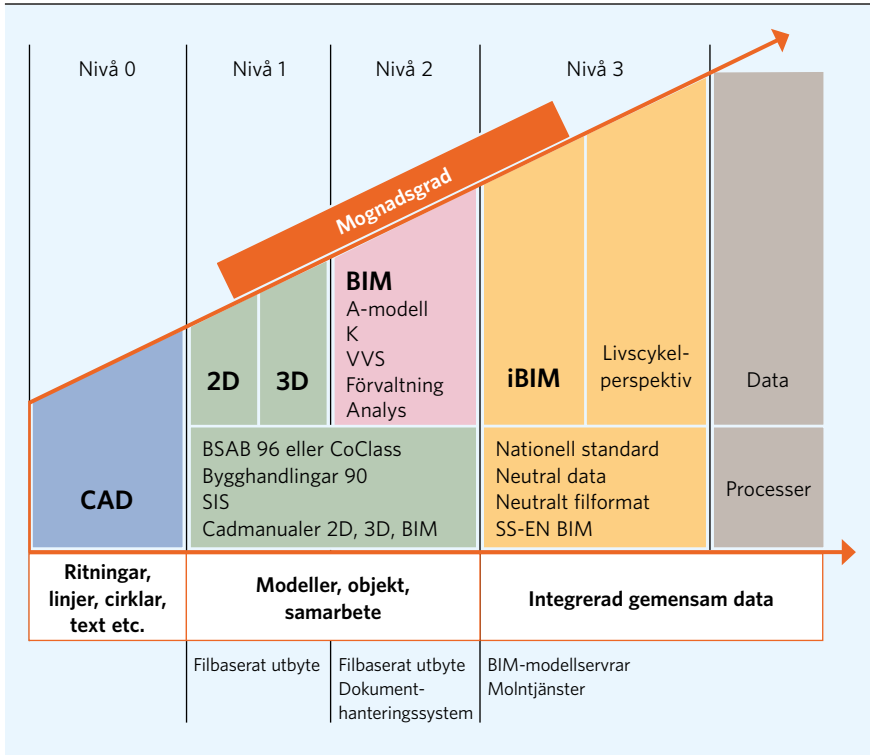
BIM-trappan

En viktig del av BIM-flödet handlar om produktion av grafik och modeller, det vill säga ritningar och tredimensionella representationer av det som ska byggas. Man kan beskriva den här delen av processen som en trappa av alltmer ökad kvalitet, där varje nytt steg också omfattar de tidigare stegen, vilket konkret innebär att man till exempel alltid kan skapa ritningar utifrån tredimensionella CAD-modeller (tvärtom blir däremot påtagligt mycket svårare);

I en nivå innan BIM-trappan återfinner vi de traditionella pappersritningarna. (Det är lätt att förbise det faktum att den standardisering av ritningar och den symboliska representation av komponenter och funktioner som ingår i dessa inneburit en mycket hög informationsnivå).

Det finns ett självändamål med att sträva efter ett så enhetligt arkivformat som möjligt; det blir då lättare att migrera detta material till en högre kvalitetsnivå. Det blir också lättare att bedöma kostnaderna för denna migrering. Särskilt gäller detta om man önskar automatisera en konvertering.

FIGUR 3. Olika mognadsnivåer för BIM-implementering i bygg- och fastighetsbranschen



Implementering av BIM inom bygg- och fastighetsbranschen och utveckling mot en mer processorienterad informationshantering kan beskrivas genom fyra olika mognadsnivåer.

Första steget i BIM-trappan motsvarar de första CAD-systemen i 2D, där information presenteras liknande pappersritningarnas schematik, kompletterat med färger och lager. Informationsutbytet mellan aktörer sker genom papper eller enkla elektroniska medium, till exempel epost.

Andra steget beskriver en tämligen enkel form av objektsbaserade CAD-miljöer med grundläggande 3D-uppbyggnad i många fall. Till CAD-objekten kopplas viss data som kan användas i BIM-processer. Utbyte av BIM-relaterad information i detta steg sker oftast via olika typer av exporter/importer och i vissa fall via samlande samordningsverktyg.

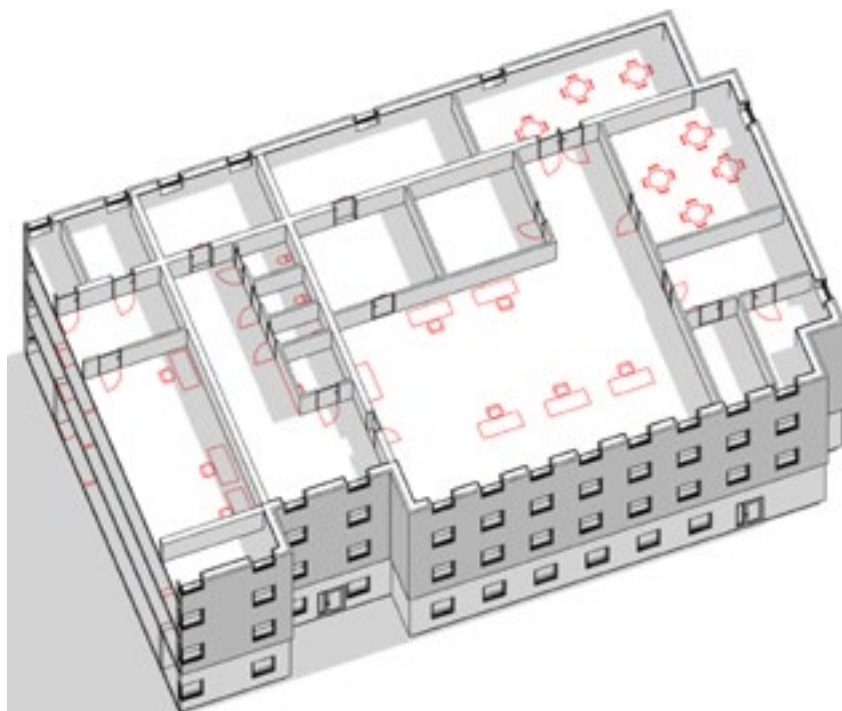
Steg tre innebär en optimalt integrerad informationsprocess, där verktyg och data är helt tillgänglig och återkopplande mellan alla delar av processen – alla handlingar och alla mängdavgångningar hämtas direkt från samma modell, liksom all återkoppling mellan olika aktörer och verktyg. I en BIM-process i steg 3-nivå inkluderas även efterleveranser och förvaltande av BIM-informationen genom hela byggnadens livslängd.

De första stegen mot BIM

Vid införande av BIM i projektering och förvaltning bör man tidigt bestämma ambitionsnivåer. Denna ambition bör baseras på den önskade nyttan med BIM i projekt och förvaltningen. BIM-trappan beskriven ovan kan tjäna som en bra utgångspunkt för BIM i förvaltning.

Ambitionsnivåer i förvaltning

En organisation som snabbt önskar få ett användbart BIM-arkiv kan identifiera delar av BIM-modeller vilka initialt inte behöver ha full objektsbaserad, tredimensionell representation eller motsvarande metadata. Till exempel kan man tänka sig att börja med att endast modellera stomme och fasader som tredimensionella objekt och länka in tvådimensionella planrepresentationer från tidigare underlag (se bild till nedan). Ambitionen kan sedan vara att efterhand i samband med projektering uppgradera modellernas invändiga delar till objekt i 3D med BIM-information.



Bilden ovan visar en hybridlösning, där huvudgeometrin av en fastighet utgörs av tredimensionella objekt, medan stora delar av den inre delen består av länkade tvådimensionella underlag från tidigare generationers CAD-system.

En förvaltande organisation som ännu inte har några ambitioner att hantera BIM-modeller i den egna verksamheten kan antingen välja att outsourca denna hantering till externa partner eller åtminstone kravställa enligt generella BIM-anpassade principer.

Ambitionsnivåer i projektering och entreprenad

Projekt som ska genomföras utifrån BIM-konceptet kräver större noggrannhet och hårdare styrning av flera av projekterings rit- och modelleringsmoment. Slutresultatet av BIM-projekt är alltså mer beroende av hur noga och strukturerat varje delmoment genomförs genom hela processen än i traditionell projektering. Detta eftersom man återanvänder en mycket större informationsmängd i varje steg till exempel vid inköp, produktion, drift och förvaltning.

Sent inkomna önskemål om olika tillvalstjänster kan störa projekteringen och innebära dramatiska kostnadsökningar och till och med minskad kvalitet i modeller och handlingar. Det är därför av största vikt att redan vid upphandling av ett BIM-projekt identifiera och dokumentera vilken ambition som ska gälla under projektet och den fortsatta förvaltningen. Det är även lämpligt att introducera entreprenörer mycket tidigt, då deras krav på utbyte av data och styrning av modellerandet kommer att påverka hur man skapar BIM-modellerna.

Ambitionsnivåer som behöver beskrivas kan gälla:

- › Energianalyser
- › Ljusstudier
- › Simuleringar av system
- › Klimatsimuleringar
- › Solstudier
- › Simuleringar av människor och trafik
- › Tidplaner
- › Logistik
- › Datastrukturer och informationsnivåer inför leverans till förvaltningen

Myndighetsperspektivet

För en myndighet som ska hantera byggrelaterade juridiska processer innebär BIM flera utmaningar; dels saknas i stor utsträckning lagstiftning och regelverk för att hantera en icke ritningsbaserad juridisk process, dels saknas standarder som överbryggar avstånden mellan möjligheterna med den nya tekniken och den traditionella verksamheten. Ett första steg i införande av BIM-praxis ur ett myndighetsperspektiv, vilket tagits av flera europeiska länder kan vara att kravställa leveranser av modeller i IFC-format som ett komplement till ritningar, vilka ju fortfarande är de enda godkända juridiska handlingarna inom byggindustrin.

Förvaltning av BIM-modeller

Samtidigt som BIM-modeller är mycket komplicerade och innehåller komplexa datamängder ger ju dessa, som visats i denna bok, tillgång till stora konkreta ekonomiska värden. Värden som kan göra en förvaltande organisation påtagligt mer effektiv, lönsam och attraktiv som leverantör av fastighetsrelaterade tjänster.

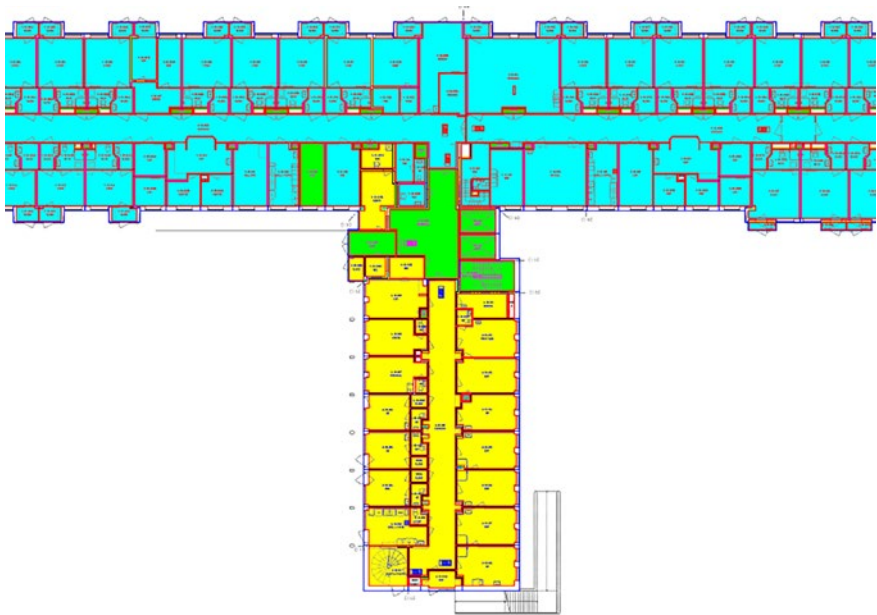
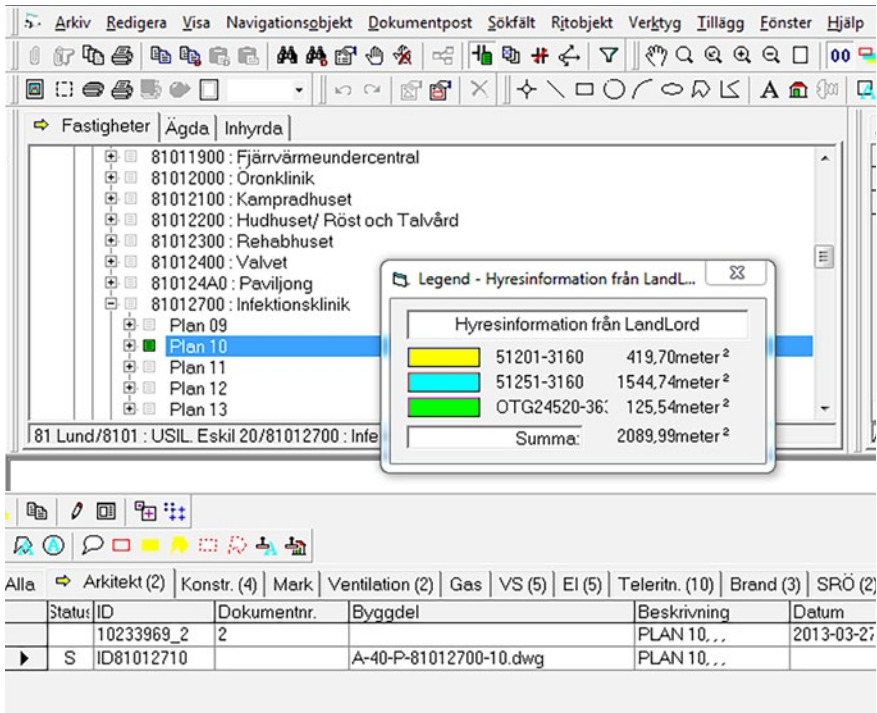
Den organisation som avser att tillgodogöra sig dessa värden ställs inför det faktum att man behöver förvalta inte bara den fysiska byggnaden, utan även dess korresponderande BIM-information. Modellen behöver alltså konstant uppdateras och processen för att göra detta måste direkt synkroniseras med den löpande förvaltningen. Varje ombyggnation måste återkopplas till förvaltningens BIM-modeller och varje utskick inför om- och tillbyggnad måste ovillkorligen synkroniseras med de befintliga BIM-modellerna, för att säkerställa att all information i processen är aktuell.

Om man inte väljer detta organisatoriskt centrala steg kommer de erhållna BIM-modellerna snabbt att förlora sin aktualitet och därigenom också sitt värde för förvaltningsprocessen. Frågan blir alltså: Hur säkerställer vi uppdateringen av BIM-modeller och deras kopplade information? Det finns flera förslag på hur man kan förhålla sig till förvaltandet av BIM-modeller. Nedan kommer några exempel:

Förenklad förvaltningsmodell

Ett stryktåligt förhållningssätt, som tillämpats i mer än tjugo år hos vissa av Sveriges förvaltare är att platta ut BIM-modellerna till tvådimensionella planer. Det finns flera programmiljöer på marknaden som kombinerar de enkla rasterritningarna med data om till exempel ytor, utrustning och fastighet, vilket ofta är tillräcklig informationsmängd för en förvaltningsorganisation. Gränssnitt för att skapa access till dessa ritningar och tillhörande aktuell information kan göras mycket enkla för det flertal i en förvaltande organisation som inte behöver ha kunskap i hanteringen av gränssnitten i CAD- och BIM-program.

En nackdel med denna metodik är uppenbarligen att man tappar den direkta kopplingen mellan originalmodeller och förvaltningssystemets representation. Man riskerar således att de originalmodeller som ursprungligen låg till grund för förvaltningssystemet inte längre motsvarar verkligheten tillräckligt bra. Utskick för omprojektering utgående från dessa måste alltså kompletteras med återinventering och uppdatering.



Exempel (från Region Skåne) på ritningsunderlag i rasterform, med överlagrad grafisk information om ytor och kontrakt samt kopplade originalfiler i DWG-format.

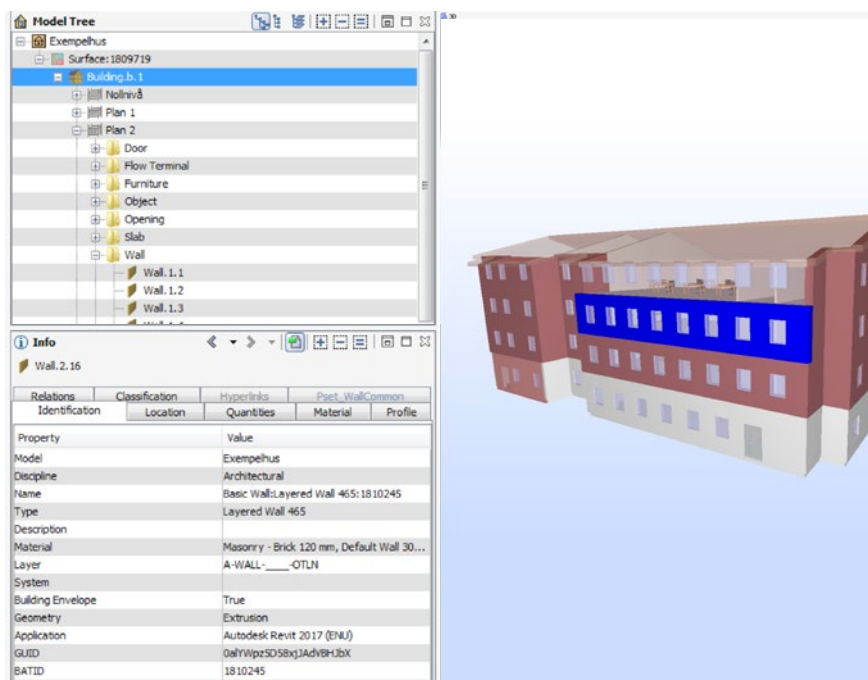
Enklare objektsbaserad förvaltning

Filformatet IFC tillåter att man skapar en BIM-modell som till mycket stor del överensstämmer såväl geometriskt som informationsmässigt med de originalmodeller som ligger till grund för IFC-filen. IFC-modellen kan sedan presenteras i såväl 2D som 3D och även användas för många olika kopplingar till förvaltningens system för ythantering, inventering och underhåll.

IFC har stor potential och innebär en öppen standard för BIM-modeller och denna metodik har alltmer kommit att användas för flera tillämpningar inom förvaltning och underhåll. Fördelen med att endast använda en huvudkälla för all förvaltningsrelaterad fastighetsinformation är påtaglig jämfört med rastermiljön som kräver flera datakällor.

En stor begränsning för IFC är däremot fortfarande att formatet endast är tänkt att hantera informationsöverföring mellan olika BIM-miljöer. Det är alltså inte avsett att redigeras. Liksom i fallet med raster ställs man inför det faktum att man behöver uppdatera originalmodellerna vid utskick och ombyggnad och därefter publicera nya IFC-filer.

Exempel på liknande objektsbaserad förvaltning finns även baserad på filformaten 3D DWG och 3D PDF.



Exempel på visning av IFC-fil. Objektsdata och många grafiska egenskaper får oftast helt korrekt redovisning efter export från olika CAD-program.

Förvaltning av BIM-modeller i originalformat

Att utgå från en förvaltning av de BIM-modeller i original som inkommer från projektering innebär stora möjligheter men även motsvarande stora utmaningar.

En nackdel med att utgå från originalmodeller är att man fortfarande behöver publicera delar av dessa till andra, enklare redovisningsmiljöer för flertalet användare.

En annan nackdel är att det för många förvaltningsorganisationer är svårt att motivera upprättandet av egna resurser för att underhålla dessa originalmodeller. Detta gäller naturligtvis i synnerhet om man behöver kunna hantera flera olika BIM-programvaror för detta underhåll.

Ett behov som konstant kommer att uppkomma är frågan om konvertering till de olika programformat som externa konsulter föredrar att arbeta med under projektering och därefter tillbaka igen till förvaltarens format. Då all konvertering innebär informations- och funktionsförluster kan detta behov synas vara alltför komplext, men det finns flera exempel på organisationer som lyckats väl med detta under lång tid.

Eftersom tekniken utvecklas mycket snabbt, vilket även gäller programvaror, är det mycket sannolikt att de BIM-modeller som upprättas idag tämligen snart kommer att ställas inför behovet av migrering, det vill säga att överföras till en annan programvara eller modellmiljö. Det man naturligtvis inte kan veta på förhand är när detta behov uppkommer och vilka förutsättningar som måste uppfyllas för denna migrering.

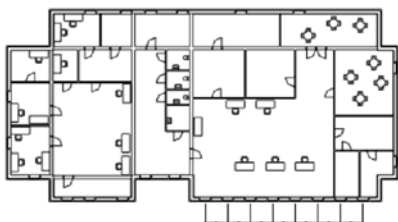
Ett förhållningssätt som ofta visat sig vara framgångsrikt när det gäller migreringar är att man har en enhetlig miljö (vilket till exempel visas av Locum, Umeå och Region Skåne, läs intervjuer i slutet av boken) där alla filer och modeller håller ungefär samma kvalitet och följer samma standardisering vad gäller innehåll och struktur. I dessa fall är det ofta relativt enkelt att uppgradera eller flytta materialet till andra miljöer. Med andra ord är ordning och reda en framgångsfaktor.

Det förekommer även en ganska väl argumenterad åsikt för att helt enkelt välja att inte uppgradera eller behålla originalmodellen, utan endast behålla de exporter av data i kombination med raster, PDF eller IFC-modeller som kan genereras från projekteringsmodellerna. Tanken är att vid om- och nyproduktion återskapa projekteringsmodeller mer eller mindre från början varje gång och att detta egentligen är mer kostnadseffektivt i det långa loppet.

Som visats innebär förvaltning av BIM-modeller stora utmaningar med uppbyggandet av kompetens och investeringar i tekniska system. Det kan därför uppfattas som ett närmast oöverstigligt hinder för mindre organisationer att implementera BIM i sin förvaltning.

Avslutningsvis är en önskan att underhålla BIM-modeller eller inte ett centralt ställningstagande som får organisatoriska och ekonomiska konsekvenser. Detta torde förstärka argumentet att det är ett strategiskt beslut om man vill förvalta utifrån ett BIM-perspektiv och det bör därför behandlas på motsvarande sätt i organisationers och bolags ledningar.

Floor Plan: Plan 2 Arbetsvy



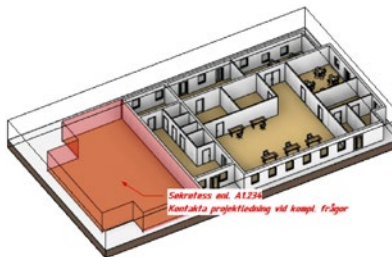
Elevation: Fasad mot söder



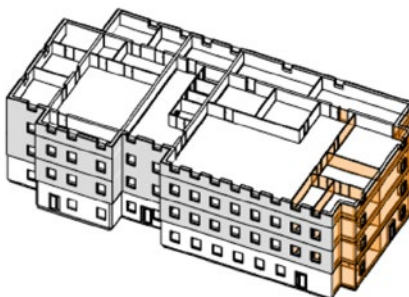
3D View: 3D View 1



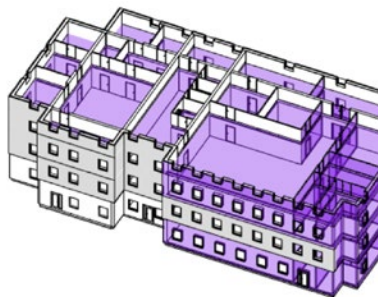
3D View: Axonometri Placeholder Sekretess



3D View: Axonometri Utcheckning A



3D View: Axonometri Utcheckning B



Hantering av BIM-modell i originalformat innebär bland annat mycket stora möjligheter till redovisning av status, geometrier, information och visualisering.

Att ta emot BIM-modeller efter projektering

De BIM-system som används under projektering kan tänkas ha ett stort värde för den beställande organisationen och många kravställer leveranser i så kallat originalformat. Det innebär att man ska leverera modellfiler direkt från de projekteringsverktyg som används för att inte vid konvertering förlora information och funktion. Ytterst få beställarorganisationer har egen kompetens att hantera mer än maximalt 2–3 av de system som används på marknaden, varför man ställs inför behov av konvertering och parallella leveranser i exempelvis formaten IFC, DWG och PDF samt ibland i dataöverföringsformat som XML, ASCII (.txt) eller liknande.

Hur man kan förhålla sig till levererade BIM-modeller i originalformat eller kompletterande format efter slutförd projektering beror på ett antal nyckelfaktorer:

- Den egna organisationens digitaliseringsnivå – har man exempelvis digitaliserad miljö för ritningshantering, drift, underhåll och förvaltning?
- Den egna organisationens kompetens vad gäller hantering av BIM- och CAD-underlag
- Vilka intressenter som finns för ankommet material och hur detta ska distribueras mellan dess organisationsdelar
- Ambitionsnivån inför framtiden vad gäller digitaliseringsstrategier
- Kvaliteten och formatet på de inkomna modellerna från projektet

Många beställarorganisationer skiljer organisatoriskt på sin projekteringsverksamhet och sitt arkiv som tar emot slutlevererade BIM- och CAD-filer. Därför kan det finnas stora poänger med att skapa en intern samsyn och metodik för kravställande, så att man förbereder för förvaltningen och arkivering av slutlevererat BIM- och CAD-material.

Som tidigare visats kan BIM-data från projektmodeller ha mycket stor användbarhet inom en digitaliserad förvaltningsorganisation och därigenom ett ökande ekonomiskt värde. Detta värde anses av många ledande internationella experter kunna öka till att närma sig den fysiska byggnadens värde och bör alltså förvaltas med mycket stor omsorg.

Utmaningarna består i att föra över denna data på ett effektivt och kvalitetssäkrat sätt till övriga system inom organisationen. Beroende på inkomna filers format och de mottagande systemens möjligheter att importera denna data får man söka den bästa metoden.

En modellfil från en BIM-projektering innehåller ofta en informationsmängd som motsvarar ett mycket stort antal klassiska CAD-modellfiler samt information som normalt förekommer i drift- och underhållspärmar eller kvalitetsdokument. I en och samma fil kan, förutom 3D-modelldata, samtliga

producerade ritningsdefinitioner, detaljer och mängder återfinnas. En stor del av denna information kan vara av värde för den mottagande organisationen medan annan information endast har ett värde under själva projekteringen.

Sammantaget är det ofta mycket fördelaktigt för en beställarorganisation att upprätta tydliga krav, inte bara på hur informationen och modellerna ska hanteras under projektering, utan även hur slutleveranser av data och modeller ska struktureras.

Förvaltande organisationer bör på olika sätt säkerställa modell- och informationskvaliteter inför slutleverans genom att vara aktiva under projekteringen med exempelvis särskilt utsedd expertis som bearbetar datastrukturer i projektörernas modeller.

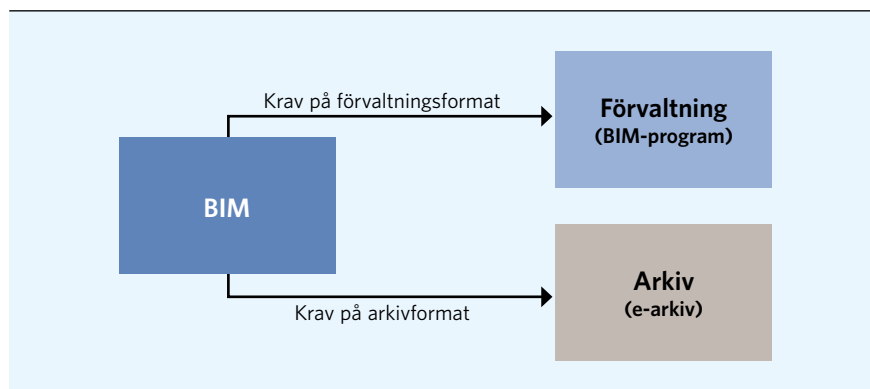
Arkivering av data i ett myndighetsperspektiv

Efter att projektet har avslutats ska modellfiler överlämnas till förvaltningsfunktionen. Parallellt med detta arbete ska också arkivering av relationshandlingar ske. Förvaltningsorganisationen behöver öppna format där det är möjligt att fortlöpande revidera informationen medan det som arkiveras ska vara låst för redigering. Syftet med arkiveringen är att säkerställa att uppgifterna bevaras och hålls tillgängliga för framtiden.

Enligt 3 § arkivlagen (1990:782) är myndigheternas arkiv en del av det nationella kulturarvet. Arkiven skall bevaras, hållas ordnade och vårdas så att de tillgodoser:

1. rätten att ta del av allmänna handlingar,
2. behovet av information för rättskipningen och förvaltningen, och
3. forskningens behov.

FIGUR 4. Överlämning av information vid projektavslut



Eftersom den tekniska utvecklingen går snabbt framåt måste man använda format som är godkända för arkivering. Det finns annars en stor risk att informationen går förlorad. Det är därför viktigt att man kravställer så att informationen i BIM-modellerna kan levereras till ett e-arkiv i format som är arkivbeständiga som till exempel PDF/A-format.

För att bestämma vad som ska arkiveras och för att säkerställa rätt hantering under informationens hela livscykel bör verksamheten rådgöra med sin arkivarie alternativt sin arkivmyndighet.

Som myndighet behöver man ha kännedom om annan lagstiftning som påverkar hanteringen av informationen i BIM-modeller. I korthet gäller detta följande:

- › Uppgifter i allmänna handlingar ska kunna lämnas ut i enlighet med offentlighetsprincipen, som står uttryckt i tryckfrihetsförordningen (1949:105). För att myndighetens upprättade handlingar ska anses som allmänna ska de vara färdigställda. Eftersom BIM-modellen innehåller information som är levande behöver myndigheten klargöra när uppgifterna i modellen är att anse som fastställda.
- › Sekretessbelagd information ska enligt offentlighets- och sekretesslagen (2009:400) registreras. Eftersom det är svårt att registrera uppgifter i en BIM-modell ska det framgå av myndighetens ärende- och dokumenthanteringssystem att det finns sekretessbelagda uppgifter, vilken byggnad detta gäller och var uppgifterna finns. För att lätt kunna se vilken information i BIM-modellen som är sekretessbelagd kan man använda sig av så kallade placeholders.
- › För att säkerställa att inga informationsförluster sker måste myndigheten kontinuerligt göra informationsvärderingar. Detta innebär att se till att det finns rutiner och beslut för vilken information som ska bevaras respektive gallras. Gallringen innebär att information i allmänna handlingar förstörs och enligt arkivlagen (1990:782) krävs det gallringsbeslut från arkivmyndigheten innan myndigheten får gallra.

Arkivering av data i ett BIM-perspektiv

Att förvaltande organisationer har tillgång till BIM-modeller erbjuder som tidigare visats stora möjligheter att låta dessa stödja den löpande förvaltningen och att dessa då behöver underhållas och förvaltas parallellt med den verklighet de beskriver. Dock infaller ofta behovet att också kunna arkivera hela eller delar av dessa modeller utifrån ett historiskt perspektiv. Man har i detta fall ett antal möjligheter.

Att arkivera BIM-modellen i sin helhet

I detta fall har man i dagsläget två huvudspår att välja: originalformat eller öppet, neutralt format. Originalformat innebär att man låter modellfilerna kvarstå i det filformat som ursprungsprogramvaran har i vilket dessa modeller skapades. Detta innebär en klar risk att filerna inte längre är tillgängliga efter ett antal år, då ursprungsprogramvaran till exempel inte längre existerar som en fungerande produkt på marknaden. Man behöver då en tydlig strategi för att underhålla arkivets filer och klart specificerade metoder för att migrera filer till alternativa format innan den relaterade programvaran utgår från marknaden.

Alternativet öppet, neutralt format, innebär troligen en längre hållbarhet och tillgänglighet till BIM-modelldata. Denna formattyp innebär å andra sidan ofta förluster i form av förvanskad eller låst geometri och grafiska förluster. Därför bör arkivstrategin behöva beakta om detta är acceptabelt ur ett arkivperspektiv. I dagsläget är de mest vanligt förekommande formaten för detta alternativ IFC, 3D-PDF och DWF, där IFC kan anses vara internationell branschstandard i sammanhanget.

Helhetsarkivering av BIM-modeller innebär ofta mycket stora filer. Många på marknaden i dagsläget förekommande dokumenthanteringssystem är mindre lämpade att kunna hantera den här storleken av filer och även möjlighet till förhandsgranskning med mera kan vara svår att erhålla. Helhetsarkivering kräver sålunda troligen en separat teknisk lösning som behöver upprättas parallellt med de traditionella arkiven.

Publicera delar av BIM-modellen i form av separata handlingar som planer, sektioner och fasader

Om arkiveringsbehovet kan anses täckas genom traditionellt ritningsorienterad lagring kan i princip alla CAD- och BIM-program publicera ritningar eller 2D-exporter av sina modeller. Detta alternativ innebär självfallet stor informationsförlust och att de publicerade handlingarna sinsemellan är inte associerade. Trots detta är denna metod enkel att tillämpa och passar ofta bra in i existerande dokumentarkiv.

Filformat för publicerade, separata handlingar är lämpligen DWG, PDF eller rasterfiler.

Oavsett arkiveringsform, om man väljer att arkivera hela BIM-modeller eller separata publicerade handlingar ur dessa, finns det många möjligheter att tillgängliggöra detta material publikt, till exempel via så kallade viewer-program, vilka gratis eller mycket billigt erbjuder användaren att via ett mycket förenklat användargränssnitt betrakta och undersöka BIM-modeller och CAD-filer.

Det är viktigt att tydliggöra för interna och externa intressenter av BIM-modelldata huruvida detta material är historiskt arkiverat eller levande, underhållna BIM-modeller.

Upphandling och kravställande

Det föreligger en uppenbar intressekonflikt mellan önskan om leveranser i vissa fil- och programformat och LOU:s strävan att ”undanröja ageranden som begränsar konkurrens”. Att balansera värdet för verksamheten av en styrd leverans kontra merkostnader för beställare och utförare är ett mycket aktuellt tema.

Däremot torde ett kravställande som inriktas mot kvalitet i såväl projektering som leveranser sällan innebära några större intressekonflikter. Man kan således kravställa genom att ange en generell nivå för programfunktioner och metodik i projekt för att göra det möjligt att upprätta en fullgod BIM-projektering och skapa förutsättningar för leveranser i vilka format som helst. Längre fram i detta kapitel finns ett förslag på sådana generella krav.

Ambitionsnivåer

Alla dagens väletablerade CAD- och BIM-verktyg har stora möjligheter till såväl 3D-modellerande som integrerade analyser, automatisk generation av handlingar och upprättande av kompletterande datamängder som till exempel CoClass koder, BIP-koder eller verksamhetsstyrda klassifikationer av objekt och ytor. Det är dock viktigt att definiera villkoren för dessa möjligheter så tidigt som möjligt i varje givet projekt, helst redan i upphandlingen.

Kravställning

Redan vid upphandlingen av ett projekt behöver man således kravställa uppdraget för slutleveranser av projektmodeller vad gäller själva struktureringen av modellerna som innehåll i metadata med mera. För de flesta CAD/BIM-system som används i projektering uppstår behovet att rensa ovidkommande information, som varit värdefull under själva projekteringen, men som är oanvändbar i förvaltningen eller arkiveringen av dessa. Innan detta görs måste verksamheterna göra en informationsvärdering och ansöka om gallringsbeslut hos arkivmyndigheten. För att man ska få förstöra uppgifter som är att betrakta som allmänna handlingar krävs ett sådant beslut. Kravställda riktlinjer kan till exempel vara att låta den huvudsaklige BIM-samordnaren svara för att de slutlevererade modellerna är tillräckligt rensade och kvalitetssäkrade.

Om den mottagande organisationen har en tillräckligt god egen förmåga att kvalitetsgranska mottaget BIM-material bör detta ske senast direkt vid slutleverans. Flera förvaltarorganisationer har redan i dagsläget egna modellgranskare eller externt anlitade sådana som under projekteringen förbereder projektmodellerna för slutleverans.

Man kan, som vissa av Sveriges största offentliga förvaltare, ofta tillämpa alternativet att alltid konvertera inkomna BIM-modeller till ett enhetligt internt BIM-format. De flesta leverantörer av BIM-kompatibla CAD-program erbjuder sådana konverteringstjänster. Denna typ av konvertering kan också tillämpas vid utskick inför projektering då de utvalda konsulterna inte själva projekterar med de programformat som beställarorganisationen valt i sin interna hantering.

Det är naturligtvis i denna del av bygg- och förvaltningsprocessen som filformatet IFC finner sina starkaste argument – konceptet med ett neutralt filformat, som överbryggat samtliga kompatibilitetshinder mellan olika CAD-program, är mycket tilltalande. Dessvärre är inte IFC i skrivande stund så väl utvecklat att man kan se en sömlös konvertering programvarorna på marknaden. Numera finns dock en stor internationell samsyn kring formatet som överföringsmetodik, vilket säkerställer dess vidare utveckling. I dagsläget kan det inom husbyggnad ändå anses tillräckligt för att säkerställa en bra grund för konvertering mellan olika system oavsett var i bygg- och förvaltningsprocessen man befinner sig och med en efterbearbetning kan man helt återskapa en BIM-modell från ett programsystem i ett annat.

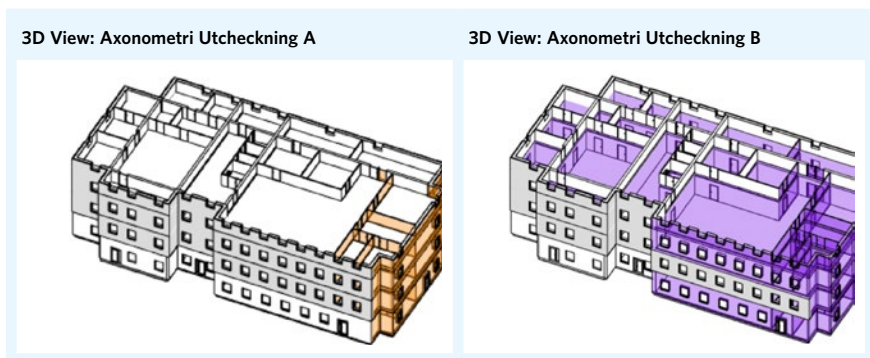


Leveranser från arkiv eller förvaltningsmodell till projekt

I traditionell CAD-filshantering är det ofta enklare att hantera tilldelningen av delar av en byggnad för parallella projekt. De filer som omfattas av en planerad ombyggnation låses helt enkelt i det digitala ritningsarkivet tills projektet är slutfört eller inställt varpå filerna ersätts med nya förvaltningshandlingar.

I en BIM-baserad förvaltning och projektering, där flera personer kan arbeta mot samma BIM-modell, måste motsvarande låsning istället ske på objektsnivå och exakt hur detta ska gå till är ännu inte entydigt löst eller föreslaget i någon form av standardisering.

Att markera objekt som är utcheckade till projektering på ett sådant sätt att olika användare och intressenter snabbt och tydligt kan få en indikation om objektens status är en fråga för metodik snarare än teknik om man har en programmiljö som kan hantera de originalfiler man förvaltar. En metod kan vara att tillföra en parameter till samtliga objekt som indikerar om ett objekt är utcheckat. I de fall objekt behöver vara utcheckade till flera projekt, vilket ofta är fallet, behövs flera parametrar för samma ändamål. Dessa parametrar kan sedan användas för att redovisa status på hela modellen vad gäller utcheckning, till exempel genom att objekt släcks eller färgas utifrån status och projekttillhörighet.



Bilden ovan visar exempel på hur objekt kan tilldelas status tillhörande flera aktuella projekt och markeras "utcheckade" i BIM-modell hos en förvaltarorganisation.

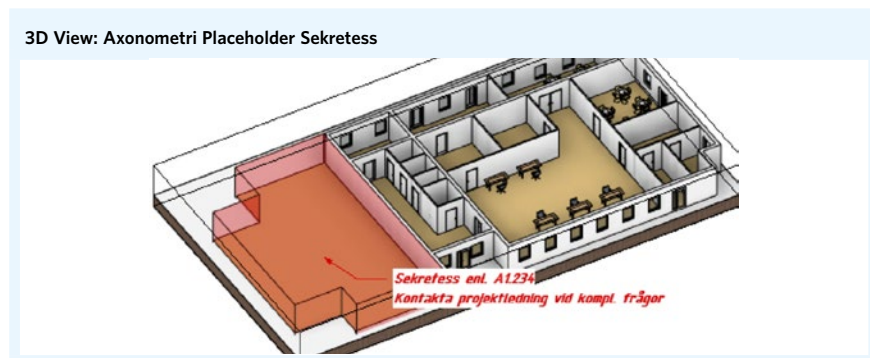
Sekretess

Hur löser man sekretessfrågan, när delar av en BIM-modell kan vara säkerhetsklassad och inte ska vara tillgänglig för samtliga deltagare i ett projekt?

En metodik som ofta tillämpas även i traditionell projektering i 2D/3D är att ersätta en sekretessklassad del av en modell med en så kallad "placeholder", det vill säga en neutral volym med tillhörande kommentar om varför den är dold eller redovisas med begränsad detaljering i den modell som projektdeltagarna har tillgång till.

Observera att i BIM-modeller kan även informationen om vissa objekt vara sekretessbelagd; till exempel kan en väggs placering och dimensioner redovisas i modellen, medan dess konstruktionsdetaljer och eventuell information om larm, sensorer med mera är sekretessbelagda.

Det åligger projektägarens BIM-samordnare att enligt direktiv på bästa sätt dela upp och distribuera projektmodeller till projektgrupperna, så att sekretessfrågor och behörigheter tillgodoses.



Exempel på hur del av en modell som omfattas av eller gränsar till ett projekt kan redovisas med så kallad "placeholder".

Kopplingar mellan BIM-modeller och verkligheten

En förvaltad BIM-modell kan ha många tillämpningsområden och inte minst gäller detta i kopplingen mot verklighetens drift, underhåll och verksamheter. Eftersom en BIM-modell på många sätt motsvarar och efterliknar verkligheten även rent grafiskt, kan man tänka sig att dess objekt också får ökad informationsmässig koppling till de faktiska objekten i byggnaden. Detta kan också gälla redovisning av objektsdata i realtid i samband med exempelvis driften av byggnadens tekniska system.

Den tekniska utvecklingen av olika typer av plattformar, och inte minst den så kallade cloud-miljön, går mycket fort och man kan förvänta sig stora framsteg vad gäller både gränssnitt och distribution av CAD och BIM-relaterat material. Till exempel finns redan flera cloudtjänster som tillåter användaren att se och även kommentera komplexa BIM-modeller via smarta telefoner och plattor.

Underhåll

Tillgång till uppdaterade BIM-modeller kan vara av stor nytta vid planerat underhåll och annat underhållsbehov. Genom den samlade informationsmängden kan man se både de objekt som ska underhållas och deras position i byggnaden i förväg i den digitala BIM-miljön. Man kan även finna kopplad information som styrkort, teknisk beskrivning och annan data.

Uppmärkning

Mycket av de tekniska systemen, den fasta utrustningen och ibland även möbler behöver tilldelas och märkas med en individkod för bland annat inventarieförteckningar, drift, felrapportering och redovisning. Genom att ha exakt samma märkning i BIM-modellen kan man snabbt identifiera ett objekts fysiska placering i en byggnad och också automatisera mycket av hanteringen av dessa individkoder. Faktum är att det i princip alltid finns åtminstone någon form av unik ID-kod på alla objekt i en CAD-modell, och det är mycket enkelt att skapa en unik parameter som motsvarar den individmärkning som efterfrågas i den löpande verksamheten. Det kan därför vara en god idé att uppmärkningskodning är ett av de extra moment som kravställs inför en BIM-projektering.

Inventering

Om BIM-modeller hålls uppdaterade kan man även använda dessa för snabb virtuell inventering och därigenom skapa ett bättre underlag för status vad gäller inventarier och tillgångar. Det går även att genomföra en inventerings-uppdatering på plats direkt i BIM-modellen om man har en bärbar dator med direkt koppling mot BIM-modellen och dess data med lämplig programvara och kontakt med nätverk.

Smarta Hus och Sakernas Internet

Den närmast explosiva utvecklingen inom området ”Smarta hus” kommer troligen att radikalt förändra i princip alla villkor för bygg- och fastighetsindustrin under den närmaste framtiden. I den så kallade smarta staden är husen uppkopplade mot internet och producerar mängder av realtidsdataflöden.

De givare, maskiner och annan utrustning som genererar denna datamängd brukar samlas inom begreppet Internet of Things (Sakernas Internet). Denna teknik kommer med hög sannolikhet att bli en avgörande anledning till att etablera väl underhållna BIM-modeller för drift, underhåll och förvaltning.

Alla de hundratals eller tusentals uppkopplade komponenter som utgör informationsskalet i en så kallad Smart byggnad behöver redovisas rent grafiskt tillsammans med sin rapporterade information. Ännu en anledning till det stora värdet av en BIM-modell är att den utgör ett utmärkt grafiskt underlag för en presentation av komponenternas läge, relationer och dataflöden.

Värdet av att underhålla BIM-modellen, att ”virtuellt förvalta” denna, kommer i framtiden möjligen att stå i direkt proportion till mängden uppkopplade komponenter och hur kritiska dessa är för den löpande verksamheten. Man kan spekulera i exakt hur stort detta värde kan anses vara och somliga debattörer argumenterar för att det kommer vara i paritet med kostnaden för den fysiska byggnaden i sig.

Utmaningar

Det finns ett antal välkända utmaningar vid införande av BIM i förvaltning och projektering, några exempel är:

- *BIM-projekt som sker helt och hållet enligt traditionella tidplaner och metodik.* BIM-projektering innebär per definition att man förskjuter såväl tid som resurser till de tidigare skedena i en projektering och med fler aktiva intressenter.
- *Kravställande utifrån ambitioner som innebär avsevärt merarbete för projektgrupper, utan att tilldela motsvarande tid och ekonomiska resurser.* Det är viktigt att undersöka vilka nya BIM-krav som kan komma att innebära merkostnader och störningar redan innan offertförfrågan inför projekt, gärna i dialog med tilltänkta konsultgrupper.
- *Tillåtandet att någon konsultgrupp inte ska ha förmåga att projektera på samma höga BIM-nivå som de övriga, vilket kan innebära stora ”informationsavbrott” och därigenom tvinga ett BIM-projekt till traditionella samarbetsmetoder, vilket innebär både kvalitetsförluster, minskad effektivitet och merkostnader.*
- *Oförmåga att hantera och underhålla mottaget BIM-material i förvaltningens arkiv och organisation.* Om löpande större och mindre ombyggnationer sker utan att originalmodellerna och deras utdata uppdateras i motsvarande grad kommer aktualiteten och därigenom värdet hos BIM-modellerna (och investeringen i BIM) snabbt att sjunka.
- *Kompatibilitet mellan underlag och projektörernas programvara* är svår att uppnå. Med olika typer av exporter och konverteringar sker oftast informations- och funktionsförluster, vilket man behöver åtgärda inför projekteringsstart. Att identifiera dessa förluster innan projektstart och kompensera med ekonomiska och tidsmässiga resurser är av avgörande betydelse för effektiviteten i ett BIM-projekt.
- *Krav på fil- och programformat vid slutleveranser.* Många CAD- och BIM-krav föreskriver slutleveranser i vissa filformat och ibland från vissa specificerade programvaror. Då många projekt har tider från projektstart till slutleverans på fem år eller mer, är det inte sällan så att såväl filformat som hela programplattformar har ersatts eller till och med utgått från marknaden. Det kan då istället vara bättre att kräv utifrån kvaliteten på modeller och filer. Man kan även skriva in att man önskar leveranser som motsvarar dagens fil- och programformat, men att de exakta formaten kommer att variera över tid.



Omvärldsbevakning

Internationellt

Trots att BIM varit etablerat som ett begrepp sedan början av 2000-talet, utvecklas och fördjupas konceptet allt snabbare och en tydlig trend är fortsatt utveckling. Programutvecklingsföretagen har en fortsatt dominerande roll i att prägla marknadens möjligheter att tillämpa tekniken och det kan vara svårt att skapa ett strategiskt perspektiv som är förankrat i den egna verksamheten och samtidigt flexibelt nog att inkludera ny teknik inom området.

Allt fler länder börjar bli aktiva inom BIM och inte minst i Europa initieras nu olika initiativ och direktiv inom området. Man kan förvänta sig en tämligen intensiv utveckling för att skapa samstämmighet och strategisk förståelse för hur BIM på bästa sätt kan hanteras och utvecklas i praktiken.

USA

Redan 2007 etablerades dataformatstandarden COBie för amerikanska arméns räkning och 2011 blev den godkänd av icke-kommersiella, icke-statliga branschorganisationen Nationella byggvetenskapliga institutet som en del av landets nationella BIM-standard (NBIMS-US).

Flera av världens ledande programutvecklare av CAD och BIM-program är som bekant amerikanska (till exempel Autodesk, Bentley och Vico) och detta präglar naturligtvis många nationella projekt.

EU

Europeiska kommissionen har bildat en arbetsgrupp, EU BIM Task Group, med syfte att finna ett gemensamt förhållningssätt till användning av BIM i medlemsstaternas offentliga byggande. Under 2016–2017 ska man ta fram en

handbok med gemensamma principer för införande av BIM i offentligt byggande och i framtagandet av BIM-strategier.

Avsikten är inte att skapa konkurrerande standarder gentemot exempelvis buildingSMART, utan snarare att skapa riktlinjer och råd till offentliga producenter gällande BIM.

Storbritannien

Från och med 2015 har Storbritanniens regering sjösatt ett initiativ med de tydliga målen att dels minska kostnaderna för offentligt byggande med 15–20 % och dels bli en världsledande aktör inom BIM-området. För att kunna realisera dessa mål har man etablerat flera olika arbetsgrupper, branschstrukturer och samarbeten i samverkan med privata aktörer. Man har även etablerat regionala så kallade ”BIM Hubs”, där även offentliga aktörer av mindre storlek kan få stöd och rådgivning i frågor som rör BIM.

Brittiska standardiseringsinstitutet BSI har tillsammans med andra organisationer samarbetat för att etablera viktiga standarder för att underlätta ett införande av BIM på bred front. Bland dessa standarder kan nämnas IFC och COBie.

Storbritannien har även tydligt presenterat sin avsikt att vara en drivande aktör i de BIM-initiativ som är på väg att initieras inom EU, till exempel EU-BIM, där Storbritannien är huvudkoordinator.

Tyskland

I Tyskland har ministern för transportfrågor och digital infrastruktur annonserat ett BIM-mandat, vilket stipulerar att BIM från och med 2020 kommer vara obligatoriskt för alla projekt som rör transport, infrastruktur och stora offentliga byggen.

Målet är att modernisera hela den tyska byggindustrin, även utifrån ett globalt perspektiv.

Norge

Norska statens förvaltningsservice, Statsbygg, sorterar under Kommunal och moderniseringsdepartementet i Norska stortinget. Man har i uppdrag att realisera Stortingets beslutade politik inom statligt byggande och förvaltande. Norge har i flera år haft tydliga krav på BIM i gällande projektering och leveranser för offentligt byggande. Till stöd för detta har organisationen sedan åtminstone 2013 publicerat en omfattande handledning och kravspecifikation, kallad Statsbygg BIM Manual.



Finland

Det statligt ägda fastighetsbolaget Senatfastigheter (Senaatti) har sedan 2007 haft krav på leveranser av BIM-modeller i filformatet IFC. I Finland utvecklas även flera ledande BIM-relaterade CAD-program, som MagiCAD, Tekla och Solibri. Organisationen BuildingSMART är väletablerad i Finland och tillsammans med programföretagen driver man aktivt landets BIM-införande framåt. Organisationen InfraBIM är ett branschinitiativ för att införa BIM även för infrastrukturella projekt.

Danmark

2007 publicerade den danska regeringen ett mandat som föreskrev användning av BIM i alla statligt finansierade byggprojekt med en kostnad över 5 miljoner danska kronor. Sedan 2013 har detta mandat varit praxis. Konkret har mandatet kommit att innebära ett krav på att använda IFC i byggprojektering. Hur och till vad man ska använda IFC har inte definierats ännu.

Den icke vinstdrivande organisationen Byggeriets Videnscenter är mycket aktiv i att samla BIM-kunnande och i att utveckla den danska byggbranschen mot BIM.



Nationellt

I Sverige har man ännu inte lanserat några sammanfattande nationella krav på BIM i exempelvis offentligt byggande och infrastruktur. Däremot har flera stora offentliga förvaltare inom husbyggnad och infrastruktur sedan många år haft tydliga kravställningar på BIM i leverans och projekt. Bland dessa kan nämnas Trafikverket, Vasakronan, Locum, Region Skåne, Specialfastigheter och Akademiska Hus.

År 2015 introducerade VINNOVA, Energimyndigheten och Formas den mycket ambitiösa satsningen Smart Build Environment, som kommer att genomföra ett antal strategiska projekt för att till 2030 uppnå:

- › 40 % minskad miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv för nybyggnad och renovering
- › 33 % minskning av total tid från planering till färdigställande för nybyggnad och renovering
- › 33 % minskning av de totala byggkostnaderna
- › flera nya värdekedjor och affärsmodeller baserade på livscykelperspektiv, plattformar samt nya konstellationer av aktörer

Ett stort antal offentliga och privata aktörer är medfinansierare och man har deklarerat avsikten att avsätta upp till 200 miljoner kronor för de strategiska projekten.

Genom branschforum och organisationer som BIM Alliance samlas många svenska aktörer för att tillsammans driva standardisering kring BIM framåt. Bland annat har man etablerat ett antal de facto standarder gällande exempelvis dataöverföring mellan olika CAD- och BIM-program och anslutande system inom till exempel förvaltning. Bland dessa kan nämnas FI2XML (data från projekteringsmodeller till förvaltningssystem) och BIP (namngivning av parametrar för samstämmighet vid exempelvis mängdavgtagningar från IFC-filer).

Att förhålla sig till programleverantörer

Ju mer integrerade BIM-lösningar en förvaltare etablerar, desto större blir utmaningen att balansera mellan helt öppna system och leverantörsspecifika lösningar. Denna utmaning aktualiseras tämligen ofta och flera av branschens aktörer är synnerligen aktiva i att belysa detta problem. Utmaningen innebär att en offentlig beställare tvingas balansera mellan att välja en lämplig uppsättning BIM-kompatibla program för sin egen interna verksamhet och kravställa leveranser av filer mellan förvaltning och projektering på ett sådant sätt att kraven inte anses bryta mot Lagen om Offentlig Upphandling.

Andra digitala miljöer och programvaror som kan tänkas vara kopplade i en BIM-process är programverktyg för simulering, analys och visualisering. Det kan också handla om verktyg för förvaltning, drift, underhåll samt olika typer av databaser, cloudtjänster och appar för smarta telefoner. Samma förhållningssätt kan tillämpas för dessa miljöer, vilket innebär att de behöver kunna importera och exportera data och modellinformation i varierande omfattning.



BIM-strategi

Teknikutvecklingen är alltjämt accelererande och som tidigare visats gäller detta även tekniken kring BIM. För en organisation kan det tyckas vara en mycket svår uppgift att skapa långsiktighet och strategier utifrån en grundförutsättning som utvecklas så snabbt.

Det är dock möjligt att etablera strategisk långsiktighet som inte är så känslig över tid genom att utgå från den egna kärnverksamheten.

Genom att man etablerar grundprincipen att alltid utgå från verksamhetsnyttan snarare än tekniken i sig skapar man en riktning som är lättare att kontrollera. *En strategi kan alltså tillåtas vara långsiktig, hållbar över tid samt vara styrande för mer konkreta taktiska och operativa principer.*

FIGUR 5. Styrande strategi för taktik och operativa dokument



Strategin i detta perspektiv ska då främst identifiera vissa tänkta situationer, inte hur dessa ska lösas. En strategi som är väl underbyggd inom den egna organisationen kommer att fungera väl som rådgivande för hela organisationen.

Genom att i strategin inte identifiera konkret aktuell teknik, utan snarare de principer utifrån vilka organisationen ska förhålla sig till kommande teknikutveckling, skapas långsiktighet och hållbarhet.

Ett exempel på en strategisk princip kan vara att ”organisationen ska ha en viss (alternativt god, mycket god, ingen eller extern) egen kompetens att undersöka och införa ny teknik inom området BIM”. Liknande principer kan formuleras för investeringar, kopplingar mot den egna verksamheten, samarbeten med andra organisationer eller grundprinciper för balansering mellan LOU och leverantörer av olika tekniska system. Det är lämpligt att synkronisera BIM-strategin med strategiarbetet kring digitalisering i stort.



Principer som är mer konkreta men också har kortare hållbarhet kan sägas vara *taktiska*. De taktiska principerna ska styra investeringar, konkret implementation, villkor för kravställande gentemot leverantörer och regelverk gällande olika leverabler och typ av fil- och dataformat. De taktiska principerna blir enklare att hantera om de alltid är tydligt baserade på de strategiska riktlinjerna.

Den dagliga verksamheten regleras utifrån *operativa dokument* som direkt och exakt styr hur man ska hantera varje moment i tekniktillämpningen. Även de operativa dokumenten kan gynnas påtagligt av att tydligt vara kopplade mot såväl de strategiska som de taktiska principerna.

Ovanstående förhållningssätt till teknikutveckling i stort kan med fördel tillämpas inom BIM-området och genom en tydlig och väletablerad strategi underlättas många situationer gällande investeringar, verksamhetsförändringar och kompetensutveckling.



Intervjuer av några medlemmar i SKL

För att konkretisera och belysa mycket av materialet i den här boken har ett antal intervjuer genomförts med personal som arbetar med CAD och BIM bland ett urval av kommuner och landsting/regioner i Sverige.

Urvalet illustrerar skillnader mellan stora och små organisationer, mellan glesbygd och storstadsregion samt mellan organisationer som sedan länge använt CAD och BIM respektive de som ännu inte haft möjlighet att tillämpa den här tekniken.

Locum, Stockholms läns landsting

*Förvaltar cirka 2 000 000 m² vårdfastigheter åt Stockholms läns landsting.
Intervjuad: Marcus Bengtsson, Chef Fastighetsinformation, Locum AB.*

Locum har sedan 25 år tillbaka prioriterat intern kompetens för att hantera allt från ritningar till avancerade BIM-modeller. Fördelarna är en god kvalitetssäkring av mottaget CAD/BIM-material och Locum har möjlighet att stötta verksamheten internt med ytinformation, presentationsmaterial samt aktuella modeller och handlingar.

En nyckel till framgång med CAD/BIM, menar Marcus Bengtsson, finns i integrationen av information i förvaltning, arkivering, projektering och den löpande verksamheten. För att kunna skapa denna integration är det viktigt att upprätthålla hög kompetens kring kravställning och förmågan att ta till sig och nyttja nya digitala tekniker.

För närvarande sker uppbyggandet av information i ett helt nytt fastighetsförvaltningssystem. Det ska hantera fastighetsdatabas, installationsdatabas samt alla de funktioner som behövs inom förvaltningens dagliga

verksamhet, allt ifrån hantering av avtal till felanmälningar och arbetsordrar. Ur ett strategiskt perspektiv känns det helt rätt menar Marcus Bengtsson, att samla strategiskt viktig information i ett system som används och uppdateras både av Locum och av de anlitade driftsentreprenörerna.

Kopplingen mellan projektering och förvaltning kommer att utvecklas genom dessa ökade mängder av digitaliserat material. Det är ett kretslopp, berättar Marcus Bengtsson, där projekt kan leverera bättre och bättre information i BIM och där förvaltningen kan underhålla och utveckla informationen över tid. När nästa projekt startar så finns mer och bättre information att tillgå.

Tekniken ger också möjlighet att genom visualiseringar mer pedagogiskt visa hur byggprojekt kommer att gestalta sig när de är färdiga. Det är viktigt för många av Locums intressenter att så tidigt som möjligt få en verklig bild av ett färdigt projekt. CAD/BIM möjliggör också att Locum skickar hyreskontrakt som genereras direkt ifrån BIM-underlag inlästa i fastighetsförvaltningsystemet.

Locum har som ambition att även i framtiden ligga i framkant i användandet av den digitala tekniken och kommer att fortsätta utreda och utveckla hur den kan användas och anpassas för en framtida digital förvaltningsmodell.



Hur har Locum arbetat för att komma dit de är idag?

Det som idag kallas Locum Fastighetsinformation bildades 1991, då det första samordnade analoga ritningsarkivet upprättades. Några år senare scannades stora delar av handlingarna till rasterformat. Centrala ritningar vektoriserades varpå hela arkivet lyftes till att vara helt vektoriserat (AutoCAD/Point). Nästa steg blev att objektifiera huvudplaner på samtliga sjukhus till filformatet AutoCAD Architecture. Sedan 2010 är numera flertalet sjukhusbyggnader uppbyggda som BIM-modeller (Revit, ArchiCAD, IFC).

Varje utvecklingsetapp har haft en hållbarhet på cirka fem år och metoden har sett ungefär likadan ut i varje etapp:

- › Undersöka den mest aktuella tekniken
- › Skapa ett antal pilotstudier
- › Låta projekten finansiera de inledande uppdateringarna
- › Skapa en kritisk massa
- › Uppgradera övriga objekt

En framgångsrik strategi i dessa utvecklingsetapper har varit att ha ett tydligt, enhetligt och uppdaterat dokumentarkiv. Det skapar goda möjligheter att bedöma status och kostnader för uppgradering till nästa tekniksteg.

Ser man i backspegeln så har de grafiska CAD- och rasterformaten inte varit särskilt hållbara ur ett förvaltningsperspektiv. Användning av information från modellerna och deras värde i ett förvaltningsperspektiv har däremot visat sig bli allt högre. Detta kan innebära att skillnaden mellan arkiverat underlag och verksamhetens användning av den större mängden exporterad data kan komma att brytas upp. Detta då fastighetsförvaltningens databehov i exempelvis fastighetsförvaltningssystemet är mer centralt än ritningsarkivet. Det kommer att finnas två källor till informationen: BIM-modellen som avsändare av information och den överförda datan som kontinuerligt förädlas och uppdateras.

Utmaningar idag

En av svårigheterna som finns inom CAD och BIM idag och som Locum söker lösningar på är just separationen av information mellan olika system, ritningar och modeller i arkivet och motsvarande information i fastighetsförvaltningssystemet.

I dagsläget förekommer det också att de som projekterar i exempelvis Autodesk Revit eller ArchiCAD får ett underlag som inte matchar deras CAD-system och man måste då exportera via IFC, vilket kan innebära försämrat underlag som behöver uppdateras och kompletteras med mottagande systems funktionalitet. Detta är också något som Locum måste hantera i dagsläget.

Vägen framåt

Tittar man längre framåt kommer Locum troligen att nyttja CAD/BIM med mer stöd av databaser, det är en sannolik lösning för att sammankoppla informationsmängder i olika system, berättar Marcus Bengtsson. Det neutrala filformatet IFC blir också allt viktigare. Trenden fortsätter mot en databasbaserad miljö där data och grafik hanteras via databaser över internet. Locum kommer att fokusera på IFC mer och mer i processer för behandling och strukturering av information. Om inte IFC fanns så skulle vi behöva ha alla CAD-program och kompetens för dem.

I takt med att man digitaliserar förvaltningen kommer kopplingar att byggas mellan BIM-modellernas objekt och datadokumentation kring utrustning, inredning, rum med mera (så kallad assets). Behovet av levande data kommer öka alltmer i detta perspektiv och inte minst när Internet of Things (IoT) slår igenom på bred front. IoT gör det möjligt för givare och sensorer ute i fastigheterna att rapportera in information och statistik via internet och förvaltande organisationer kan få en helhetsbild över drift och underhåll som tidigare inte varit möjlig.

Förvaltningssystemen inom Locum baseras på ritningar i PDF-format och fastighetsdata från FI2XML-filer. Detta behöver utvecklas framöver då kunder såväl internt som externt snart kommer att kräva tillgång till mer visualiserade miljöer och sökbar BIM-information.

En utmaning som kvarstår är att hitta bra processer för vissa arbetsmoment. I samband med projektering inom en del av en byggnad upplevdes de digitala processerna tidigare som enklare. Då checkades de filer som representerade motsvarande våningsplan lätt ut, i praktiken blev dock även denna hantering mer omfattande än de flesta tänkt sig. Med komplexa mer sammanhängande BIM-modeller, där man har behov av att checka ut delar från olika platser i en tredimensionell modell krävs ny funktionalitet. Speciellt med flera pågående projekt i samma modell med olika tidsplaner så blir detta betydligt svårare att hantera. Locum har haft samtal och genomfört pilotstudier med inbjudna leverantörer av systemlösningar.

Region Skåne

1100 000 m², Region Skåne. Intervjuad: Magnus Skoog, CAD-Strateg, Division AM, Regionservice.

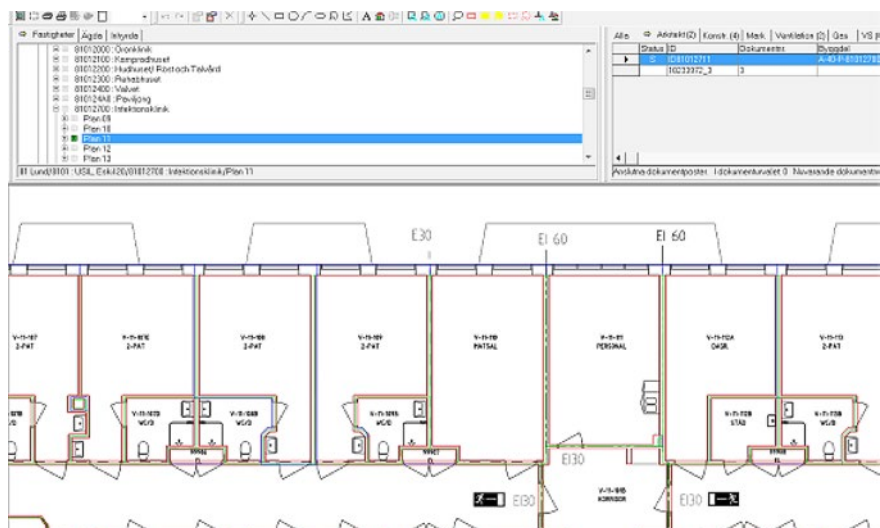
Regionservice hanterar fastigheter och service för den skånska hälso- och sjukvården. Varje år planeras och genomförs cirka 600 byggprojekt.

Verksamheten utgörs av egen förvaltningsorganisation med egna byggprojektledare som bedriver projekt i egenägda byggnader. Organisationen hanterar all administration som krävs för att driva och upprätthålla verksamheterna i byggnaderna.

Division AM stöttar den egna verksamheten genom att till exempel producera en mängd handlingar som förutom rena ritningar utgörs av utrymningsplaner, insatsplaner, kartor och presentationsmaterial.

Arbetsätt

För hantering av allt ritningsmaterial använder man programmet HyperDoc (se bild nedan):



HyperDoc innehåller i princip bara relationshandlingar. Ytmätningar som görs enligt SIS standard sker alltid i AutoCAD, om inte underlaget är ett rent rasterunderlag från extern fastighetsägare.

Ett unikt id, så kallat GUID, är kopplat till varje rumsobjekt vilket håller ihop uppdateringar vid om- och tillbyggnationer. GUID-koden genereras i AutoCAD. Rumsnumret kan ändras, men GUID:en består över tid. Man har även en egen kod för rumstyper, som liknar BSAB-systemet, och relateras till rummen i systemet Program för teknisk standard, vilket är en programmiljö för rumsbeskrivning och specifikation, som utvecklats i samarbete mellan flera svenska landsting.

För löpande förvaltning används programmet Landlord. HyperDoc och Landlord är helt synkroniserade och detta kontrolleras 2 ggr/dag.

Det finns i dagsläget ingen direkt koppling mellan handlingarna i HyperDoc och originalfilerna i dwg-format. Detta har man löst genom att ha metadata i HyperDoc som berättar vilken fil som är originalhandling. För att underlätta har de liknande struktur och metadata i originalarkivet som i HyperDoc och Landlord. Samma koder för stad, fastighet, byggnad och rum förekommer överallt.

Metadata läses från DWG-filen eller kopieras från ritningsdefinitionsfilerna till modellfilen.

För modellfilens CAD-miljö finns olika publiceringsverktyg, till exempel för att publicera till HyperDoc. Där kan man också märka upp vilka handlingar som är utlånade till projekt. För att kunna spåra arbetet sparas alla historik på alla filer.

De ser väldigt stor nytta med att ha AutoCAD Architecture/MEP som bas för den egna interna CAD-hanteringen. Därför krävställer man leveranser från externa projektörer och konsulter i filformatet DWG/AutoCAD Architecture för objektfiler och AutoCAD MEP för 3D-objektfiler. Från dessa leveranser skapar man sedan FI2XML utifrån planmodellen, vilka sedan visualiseras i HyperDoc. Valda delar av informationen exporteras från HyperDoc till Landlord.

Alla hus har lokal nollpunkt, mark och infra i Lantmäteriets SweRef 99 1330. Ofta förekommer en referens i husets planmodell som återfinns i situationsplanen, vilket medför att byggnaden enkelt kan relateras till sin verkliga position om dessa två modeller kombineras.

Man har ramavtal om samgranskningsresurser, så kallade informations-samordnare via externa konsulter. Detta har visat sig vara helt avgörande för att öka kvaliteten på projekteringen och till exempel få ner antalet ÄTOR. Dessa externa konsulter använder idag primärt Solibri för att hantera IFC eller Autodesk NavisWorks för att hantera alla kända filformat.

Man krävställer inte uttryckligen samgranskning i 3D, men förutsätter att detta sker av de med informationssamordnare. Man krävställer även att projekteringen i princip alltid ska genomföras i AutoCAD Architecture/MEP.

Ett undantag för leveranser av CAD-underlag gäller externa fastighetsägare, som i fallet små vårdcentraler, vilka nästan alltid ägs och driftas av externa fastighetsägare. Vid ombyggnationer i de fallen hanteras bygget av ägaren. Externa fastighetsägare levererar endast delhandlingar i DWG-format för den delen av byggnaden man hyr. I undantagsfall PDF, men även då används detta material som underlag i HyperDoc konverterat till raster.

En annan roll som arbetar nära Regionservice CAD/BIM-stöd är lokalplaneraren från Region Skåne. Denne benämner rums-koder med mera i rumsfunktionsplaneringen, som de facto är ett styrande projekteringsunderlag. Resultatet av rumsfunktionsplanen är en lista med utrymmeskrav, både tekniska och funktionella.

Externa engagemang

Man är med i PTS som är ett samarbete mellan ett tiotal landsting för att förenkla kravställningen av vårdbyggnader baserat på diverse lagstadgade, branschspecifika och empiriskt säkerställda parametrar, som dessvärre inte alls är kopplade till CAD/BIM i nuläget, eller har väldigt begränsad koppling. Problemet med PTS är enligt Marcus att man har låst systemet och därmed gjort det isolerat. PTS slutresultat är PDF-dokument som är "styrande". "Databasen är väldigt bra, men RFP-verktyget lider väldigt stort av att det inte finns någon som helst koppling till projekteringsunderlagen i CAD/BIM".

Region Skåne deltar även i BIM Alliance, ett nationellt nätverk som förvaltar bland annat fi2xml samt ett nätverk för CAD/BIM-företaget Symetris kunder.

Kravställning mot CAD och BIM

Man krävställer AutoCAD Architecture/MEP. I dessa leveranser kräver man alltid objekt av standardformat, det vill säga inte låsta tillverkarobjekt. Magnus belyser ett problem med MagiCAD:s låsta objekt, bland annat att glömda eller korrupta objekt kan leta sig in och ställa till problem vid konverteringar och för andra applikationers funktionalitet.

Magnus menar att det finns ett värde i att låta outsourca konvertering från exempelvis Autodesk Revit, ArchiCAD eller MagiCAD med flera till ADT/MEP; kostnaden är inte särskilt stor i sammanhanget jämfört med värdet för verksamheten. "Det är inget jätteproblem att behöva konvertera filer från dessa system och det inkommande materialet är oftast av hög kvalitet. Vi undviker dock dessa avvikelser så långt som möjligt då det genererar extraarbete."



Värdet för den egna verksamheten

Magnus berättar att det finns ett enormt intresse från förvaltningsverksamheten. Man har bland annat studerat asset managementverktyg, typ IBM Maximo, och är synnerligen intresserade av att börja införa kopplade arbetsorder för drift och underhåll, garantidokumentation med mera. Även dokumenthanteringen tänker man utveckla och koppla till leveranser från konsulter och entreprenörer.

Man har egen kompetens att göra avancerade redigeringar av AutoCAD Architecture/MEP-modeller likaväl som ren 2D-DWG. Förändringarna som genomförs är av kontrollerad karaktär då det är ett ansvar kopplat till ändring i relationshandling som ofta kräver fackman.

29 februari 2008 mottog Konkurrensverket en skrivelse som utifrån Lagen om Offentlig Upphandling ifrågasatte Region Skånes upphandling av ramavtal med kraven på leveranser i filformatet DWG med objektsdata för AutoCAD Architecture/MEP. Konkurrensverket avskrev ärendet.

”Utifrån många aspekter innebär detta beslut ett mycket stort värde för organisationen och i projekt. Till exempel underlättar den standardiserade modellen för informationssamordnare och att man har lätt att beskriva eventuella avsteg och vad dessa innebär och hur dessa ska hanteras. Dessutom innebär dagens modell att man tämligen enkelt kommer kunna migrera till BIM nivå 2/3 (nedan)”, tycker Magnus.

Ombyggnationsprojekt kommer att innebära en utmaning, eftersom man ofta behöver konvertera DWG-material till annat modellformat.

Underhållet av förvaltningshandlingar och originalhandlingar sker löpande. Alla ändringar som kommer att förändra ett rums geometri eller en större förändring av de tekniska systemen måste initiera ett projekt och därigenom måste relationshandlingen också uppdateras.

Alla leveranser mellan förvaltningen och projekteringsorganisationen sker via projektplattformen Interaxo, som är en utväxlingsyta för filer och information liknande Dropbox. Projektledaren beställer de handlingar som ska ingå i projektmappen i Interaxo, varpå dokumenthandläggaren laddar upp kopior på originalhandlingarna. Ändring i metadata slår igenom i ritningsstämpel i DWG.

Enligt Magnus kan man på sikt absolut se hur Region Skåne kommer att bli ännu mer aktivt i projekteringen och kopplingen mellan verksamheten och projekteringen.

Man har inlett ett arbete kallat ”På väg mot BIM 2.0 i förvaltningen”. Arbetet inkluderar systemstöd, äkta objekt med lägeskoder, mängder av viktiga dataposter och kopplingar till andra objekt och system. Detta ska kunna kopplas till ett framtida tredimensionellt, objektorienterat förvaltnings-system. Till exempel ska man från en ventilationstrumma kunna finna det tekniska system som det ingår i, kopplingar, dokumentation med mera. För detta ändamål måste man också veta vilken kvalitet en handling har, det vill säga om den är automatvektoriserad, handritad, måttexakt etc.

– Ett sådant system kommer ha stort värde och inte minst om man tänker Internet of Thingsutvecklingen med sensorer och intelligenta system, vilket med all sannolikhet kommer att vara en mycket påtaglig och viktig faktor i vår verksamhet i en nära framtid.

Magnus Skoog beskriver tre nivåer av BIM i Region Skånes strategiska perspektiv:

”Nivå 1 är där vi är idag – arkitektmodellen är i 3D och utrymmen är parametriska objekt, som stöder oss i planeringen av våra lokaler, upprättandet av hyror och hanteringen av städkontrakt.

I nivå 2 är samtliga discipliner objektsbaserade. Detta skulle innebära en möjlighet till mycket värdefull visualisering av olika funktioner och samband och kraftigt ökad service till den egna verksamheten. Uppfyllt idag på alla nya större projekt.

Nivå 3 innebär helt objektsbaserade system där varje individ är unik i såväl BIM som i verkligheten. Denna nivå ger möjlighet till koppling till system för drift, underhåll och förvaltning. Installationsobjekt innehåller kodning i CAD-filen som relateras till den faktiska kodningen i den fysiska byggnaden. När vi har infört denna nivå kan man lätt inse hur personal från Region Skåne kommer vara mycket mer aktiv under projekteringen än i dagsläget...”

Region Östergötland

Cirka 700 000 m². Intervjuad: Anette Sjöberg, Ingenjör, FM centrum.

Region Östergötlands FM centrum samordnar servicefunktioner åt kärnverksamheten i hela länet och förvaltar Region Östergötlands fastigheter. Länet omfattar 13 kommuner och cirka 446 000 invånare.

FM centrum förvaltar bland annat två universitetssjukhus, ett länssjukhus, vårdcentraler och en mängd övriga lokaler. Fastighetsavdelningen på FM centrum hanterar 300–400 projekt årligen, vilka varierar från små ombyggnationer till helt nya sjukhus. Man har en projektdel som bland annat etablerar egna projektkontor i flera av de större projekten, för närvarande 2016 har man två stycken aktiva projektkontor.

Anette Sjöberg berättar att projektkontoren erbjuder en fysisk plats för konsultgrupperna, helst i direkt anslutning till det objekt som ska projekteras. Avsikten är att projektörerna ska vara på plats två till tre dagar i veckan. Projektledarna, controllers och förvaltare samt verksamhetsrepresentanter finns alltid tillgängliga i anslutning till projektkontoren. Målet är att det alltid ska finnas en direkt koppling mellan projektgrupp, verksamheten och ”verkligheten”. I projektkontoren erbjuds nätverk och gemensam server. Program och datorer får konsulternas egna organisationer stå för.

FM centrum erbjuder många olika verksamhetsstöd som är upphandlade från externa leverantörer. För dessa har FM centrum egen specialistkompetens för att kravställa och följa upp avtalen. Det gäller till exempel kost, städ, logistik och vaktmästeri. Som grundprincip vill man ha egna nyckelindivider med bra kompetens inom de områden där man tar emot leveranser av varor och tjänster.

Sedan flera år har man personal som förvaltar ritningar och modeller – 8 personer. Man producerar utrymningsplaner och insatsplaner, liksom enklare underlag för presentation med mera för verksamheter. Alla ritningar och installationsritningar tillgängliggörs för projektörer och projektledare via viewers och via en gemensam projektportal.

Arbetsätt

Vid projekt distribuerar Region Östergötlands FM centrum kopior av arkivets originalfiler till projektörerna. I de flesta befintliga byggnader är filformatet AutoCAD Architecture (DWG), men i nya byggnader är originalfilerna BIM-modeller i Revit (RVT) på arkitekt- och konstruktionssidan. Projektörerna får jobba med kopian för att vid relationering checka ut originalet och föra in ändringarna i det. De uppdaterade originalfilerna lämnas därefter tillbaka till FM centrum. Projekt i andra filformat än DWG måste tillsammans med originalfilen också leverera en förvaltningsmodell i objektorienterad 3D DWG.

Vad gäller installation har man tidigare enbart krävställt 2D DWG, numera är kravet skärpt till 3D DWG. En stor del av installationsmodellerna levereras i MagiCAD-format, där man i de senaste projekten byggt upp gemensamma styrfiler för byggnaderna. I praktiken har Region Östergötland samma objektsstandard som Region Skåne.

Kodning sker på olika funktioner och objekt. Det är viktigt att denna är tydlig och begriplig.

Tidigare har man krävställt hur man ska projektera och vad man ska leverera. Numera är det en del i projektens uppdrag att ta fram en CAD/BIM-manual, och man fokuserar istället på ett detaljerat leveranskrav. CAD/BIM-manualen kommer att grunda sig på gällande projekteringsanvisningar och leveranskrav, och bland annat säkerställa att CAD/BIM-leveransen möter de krav på leveranser som finns i projektet.

På liknande sätt som Region Skåne, skapar man ytor i AutoCAD Architecture, och använder FI2xml för att importera in hyresytor i fastighets-system. Alla ytor har ett unikt id, ett så kallat GUID, där man i koden har en koppling till fastighet, byggnad och plan. Man ser ett stort värde i att kunna hantera ytor. I fastighetssystemet Landlord används sedan dessa ytor för hyressättning och städnytor.

Man tar också in Excellistor gällande installationer vilka sedan importeras in i Landlord. Excellistorna kompletteras av projektörer och entreprenörer vid ombyggnation, och gör det möjligt att koppla information om tekniska installationer mot det rum där de finns. Även felanmälan från verksamheten hanteras i Landlord, via ett ärendehanteringssystem.



Anette lyfter fram en aktuell utmaning: ”Vilken nivå ska man lägga sig på vad det gäller information? Vilka behöver information och till vad? I dagsläget misstänker jag att det finns många fler inom regionen som skulle ha väldigt stor nytta av den information som vi kan ge dem, och mycket information som bör kopplas till fastigheten, såsom utredningar och liknande, men fortfarande sparas en hel del dokumentation utanför våra system för teknisk dokumentation. Ett stort arbete har gjorts för att hitta vilka typer av dokument som är av värde för förvaltningen, där också ombyggnation är en del”. Hon lyfter även fram en angränsande frågeställning gällande på vilken nivå av detaljering och uppdatering man ska lägga sig. ”Hur ska man egentligen uppdatera modeller och data vid enklare och löpande underhåll av utrustning? Det finns mycket som återstår att lösa när det gäller vilken detaljering man bör spara data i”.

Anette berättar att intresset för BIM är stort inom FM centrum, både på inom Byggprojekt och Fastighet. Man har även försökt initiera projekt på en hög nivå av BIM som till exempel önskemål om Revit på installationsidan men där har konsulterna inte velat delta utan extraordinära ersättningskrav. Anette belyser en problematik där ”man ibland kan känna att beställarorganisationer har alltför lågt inflytande och kontroll över projekten och möjligen har konsulter och entreprenörer i motsvarande grad något för stort inflytande.”

För tillfället drivs projekt på Vrinnevisjukhuset med hög nivå av BIM. Man arbetar där utifrån en detaljerad styrning av vilka data som ska tillföras objekt. Där har hänsyn tagits till vilken data som är till nytta för förvaltningen alternativt projektets olika skeden.

Ännu finns inget färdigt koncept för hur man tar vara på informationen i samtliga led. Ett ständigt arbete pågår med att hitta smarta lösningar utifrån olika behov av data och man satsar på att utveckla verksamheten kring BIM och CAD. Exempelvis används installationsdatabasen som grund för systematiskt brandskyddsarbete, SBA.

Anette tror att det kommer ske en kraftig och positiv teknikutveckling i regionen under den kommande framtiden: ”Framöver kommer vi utnyttja tekniken mycket mer. Samtidigt pågår ett konstant arbete med att förbättra teknikanvändandet och koppla till verksamheten gällande olika arbetsuppgifter. Samtidigt måste vi ha en beredskap att utvärdera nya IT-stöd och arbetssätt och att anpassa oss till en föränderlig verklighet. Vi behöver också identifiera för vem informationen finns och för vilket syfte. Vi har många olika intressenter med många olika behov. Det är viktigt att förhålla sig till alla dessa intressenter. De som kommer in väldigt tidigt i ombyggnadsprojekt, till exempel för att planera verksamhetsflyttar kan behöva de mest uppdaterade underlagen; en ny intressent i flödet av handlingar. Även preliminärhandlingar är av stort intresse under projektiden.

Fastighetskontoret, Stockholms stad

Intervjuade: Pontus Werlinder, chef Utvecklingsavdelningen, Fastighetskontoret, Stockholms stad, Marie Sagner, Carin Bohman, Tina Öst och Maria Sturk – Administrativa avdelningen, Fastighetskontoret, Stockholms stad.

Fastighetskontoret i Stockholms Stad förvaltar över en miljon kvadratmeter i form av lokaler och publika utrymmen för stadens egna behov – exempelvis kontorslokaler, offentliga lokaler och lokaler för idrott och kultur. Man förvaltar även natur- och friluftsområden utanför kommungränsen.

Fastighetskontoret driver utvecklingsprojekt, samordna stadsövergripande utvecklingsprojekt, köp och försäljning av fastigheter, koordinera affärsplaner, utveckling av koncept, kunddialog, utredningar, miljö- och kvalitetsarbete samt gestaltungs- och bevarandefrågor. Man serverar verksamheten bland annat med ritningsunderlag till hyresavtalen. Det finns en potential att utnyttja mer av BIM i deras arbete.

På den administrativa avdelningen finns en funktion tidigare kallad cad-funktionen som historiskt har varit en resurs som med sin kunskap inom cad hanterat kontorets ritningar. Fokus har legat på att hantera ytor utifrån att objektifiera modeller i AutoCAD Architecture, spara dessa i systemstödet Conisio (heter numera SolidWorks Enterprise PDM) och publicera dessa i HyperDoc där sedan en integration med kontorets fastighetssystem LEB gjort det möjligt att koppla ytorna till hyresobjekt. Leveranser av ritningar och modeller till och från projekt har skett, men kravställning och granskning av ställda krav har inte kvalitetssäkrats.

Under senare år har fokus på den tekniska förvaltningen av beståndet ökat, vilket vidgat behovet för cadfunktionen till att behöva hantera all den tekniska informationen kopplat till kontorets fastigheter, byggnader, anläggningar och installationssystem på ett kvalitetssäkrat sätt. Således har cadfunktionen även bytt namn till funktionen för teknisk fastighetsinformation (TFI).

I mångt och mycket jobbar TFI med samma frågor som de andra intervjuade organisationerna, vilket gör att vi ser nyttan i att medverka i olika samverkansforum för att hitta lösningar som kan delas och användas av flera. Några exempel på frågor och forum som kan nämnas är:

- ✦ Medverkar i stadens samarbetsforum gällande arkivkrav. Något som får stora konsekvenser för hur information ska hanteras och vara utformad under ett byggnadsverks livscykel är lagkraven på långtidsarkivering som bland annat ska säkerställa att information som produceras idag ska vara tillgänglig och läsbar ur ett forskningshänseende under lång tid framöver. Offentlighetsprincipen ställer också krav på tillgänglighet och insyn, vilket gör att information måste kunna delges i lämpliga format.

- I stadens vision om att Stockholm ska vara världens smartaste stad till år 2040 behöver vi till exempel tydliggöra vilka grundförutsättningar som krävs för att kunna utveckla det ”det smarta”. Hur ska vår plan se ut för att nå upp till grundnivån? Vad krävs av såväl teknik, informationshantering som arbetssätt för att skapa den smartaste staden? Ur samhällsbyggnads-perspektivet måste till exempel arbete med översiktsplaner, detaljplaner och bygglovshantering utvecklas för att informationen sett ur ett obrutet informationsflöde sedan ska kunna återanvändas och arbetas vidare med genom produktions- och förvaltningsfas. Hur och i vilken takt vi ska lyfta och strukturera information om våra befintliga byggnadsverk är ingen lätt fråga.
- Internt inom fastighetskontoret pågår arbete med att se över de it-system som idag används på kontoret inom fastighetsförvaltning. Ett av målen med arbetet är att skifta fokus från att prata om it-system till att istället erbjuda användaren ett flexibelt it-stöd anpassade för sitt behov. En förutsättning för att kunna ge ett sådant it-stöd är att ha kontroll på sina informationsmängder, strukturer och flöden. Arbetet pågår kring den tekniska informationsmängden.
- För att möta kraven på kvalitetssäkrade areauppgifter pågår uppmätning med hjälp av 3D-skanning och punktmoln, samt modellering i Revit på byggnader i beståndet.
- På samma sätt som aktiviteten för kvalitetssäkrad areainformation, ser vi som ett nästa steg att informationen för installationssidan behöver ske. Inför det arbete behöver vi till exempel landa i vilken information som behövs i förvaltningsskedet, vilken information behöver vara grafisk respektive textbaserad. Vad ska hållas uppdaterat och vilken kompetens krävs för det? Hur ska kvaliteten på informationen hanteras så att användare vet om den kan lita på informationen?

Pontus Werlinder beskriver en verksamhet med väldigt många intressenter, interna och externa faktorer, ett historiskt arv och en teknisk utveckling som går i en mycket snabb takt: ”Hur ska man egentligen hantera en miljon kvadratmeter, digitaliserade i olika kvalitet? Utifrån CAD och BIM finns många olika krav och standarder att förhålla sig till, många verksamheter och handlingar har tillkommit under de senaste åren och idag står vi inför en utmaning att hantera dessa utifrån ett samlat perspektiv...”. Han fortsätter med att belysa behov, krav och principer som inte sällan står i motsats till varandra:

”Kraven från arkivet kontra de från diarietföring kan ibland krocka – hur förhåller man sig till offentlighetsprincipen när hela eller delar av en BIM-modell ju ofta blir offentlig enligt öppenhetsprincipen, som vi som offentlig förvaltning måste tillämpa.”

Pontus och hans kollegor från CAD-avdelningen beskriver stadens krav på CAD/BIM-leveranser som en verksamhet mellan två paradigmer, traditionell ritningsorientering kontra komplexa BIM-modeller. Arbete pågår kring hur man ska hantera dessa för eftervärlden. Stadsarkivets material har inte heller digitaliserats. Pontus påpekar att en BIM-leverans måste kunna delas upp i flera delar – efter myndighetens respektive verksamhetens behov.

Gruppen och Pontus är eniga om att verksamheten har stor förståelse för den ekonomiska potentialen i BIM och man har sedan flera år en aktiv diskussion internt och med de många arkitekter och ingenjörer som är inblandade i projekten. Bland såväl chefer som politiker, tjänstemän och brukare inom Stockholms stad ser man potentialen, men också utmaningarna och behovet av långsiktiga strategier för digitalisering i allmänhet, där man ser BIM som en viktig del i ett större sammanhang.

Pontus skulle gärna se en mer proaktiv form av digital förvaltning utifrån BIM: ”Jag skulle önska att man hade vissa tidsintervall där modellen ”signalerar” själv att nu är det exempelvis dags för garantibesiktning av vissa ytor, att det fanns en integration mot underhållsplanen... Tänk om man snabbt kunde få sammanställt grafiskt alla ytor/byggnader och komponenter för underhåll och renovering – detta skulle skapa en bra och standardiserad metod att planera underhåll och drift, ett stöd för den mänskliga hanteringen. Det vore en fördel att snarare kunna reagera på avvikelser än från standard och kunna prioritera bland dem... då skulle man få en fantastisk leveransmaskin...”

Pontus menar att steget från dagens CAD-hantering till BIM inte behöver vara så stort: ”En CAD-handläggare kan rätt enkelt lyftas till BIM-handläggare. Det innebär ju en naturlig progression. Kostnaderna för att lyfta hanteringen från traditionell CAD borde ju innebära en bråkdel av kostnadsvinsterna i kvalitetsökningar och ökad förståelse bland inblandade intressenter...”

Umeå kommun

Umeå kommun har 121 000 invånare och man förvaltar genom Fastighet totalt 823 000 kvadratmeter (BTA) och hyr in 170 000 kvadratmeter. Intervjuad: Mikael Nyman, Projekteringsingenjör på Umeå kommun – Fastighet.

Lokalerna som Umeå kommun förvaltar och hyr in utgörs i huvudsak av lokaler för kommunens verksamheter men även lokaler för kommersiellt ändamål förvaltas av kommunen.

Fastighet har 4 personer som hjälper till att uppdatera CAD och rasterfiler. Man underhåller löpande ritningar och modeller och har sedan länge en mycket god nivå av uppdatering och aktualitetshållande av detta material. Den egna mindre byggavdelningen gör mindre arbeten, som innebär att man behöver uppdatera CAD-filerna.

Arbetssätt

Umeå kommun har sedan länge kravställt leveranser av CAD, hittills främst DWG-filer och rasterfiler i formatet CALS. Man önskar även få in alla originalfiler vid slutleverans och man anser att dessa är kommunens egendom. Umeå har ett eget förvaltningssystem INCIT som kan presentera rasterfiler i sin dokumenthanteringsmodul, som används för att registrera ritningsmetadata.

IT-kontoret har byggt en intranätlösning som presenterar olika värden ur metadatabasen. Intranätlösningen är också kopplad till flera databaser till exempel för avtal och hyresavtal samt karta och brandskydd. Till exempel kan en rektor ta fram planritningar, fasader och brandskyddsplaner över sin skola. Det mesta är öppen information förutom säkerhetsklassade handlingar som exempelvis berör larm och passage.

Inför framtiden finns planer att utnyttja informationen på ett mer effektivt sätt. Man vill kunna återvinna metadata från inkomna bygghandlingar, areor, material, inventarier etc. Ett exempel på detta är INCIT som skulle kunna få data till sina underhållskoder för planerat underhåll med mera från BIM-modellerna. INCIT kan importera IFC-filer.

Det finns redan ett etablerat samarbete med kranskommunerna exempelvis genom gemensam telefonväxel, att vissa upphandlingar samordnas och lönehantering. Här ser man även möjlighet till ett samarbete kring BIM-relaterade digitala servicetjänster.

Mikael menar att ”BIM skulle kunna understödja hela kedjan från projektering till förvaltning, och underlätta för exempelvis representanter för en skola att förstå ritningarna bättre. Det skulle resultera i mindre felaktiga handlingar, bättre underlag för kalkyler, import av data till våra fastighetsförvaltningssystem...”

För att kunna vara en bra beställare med djup relation till sina leverantörer och för att kunna säkerställa en bra BIM-miljö framhåller Mikael vikten av att ha en god egen kompetens. Man ska kunna granska ankommet underlag, ställa adekvata krav på konsulterna och underhålla ritningsdatabaserna. Autodesk Revit finns i Fastighets ägo och vi har påbörjat utbildning av personalen. Vi har en del samarbeten med kommunens Lantmäteriafdelning som ansvarar för den grundläggande landskapsinformationen och fastighetsdata, IT/GIS, exempelvis genom att de får tillgång till våra 3D-CAD-filer vilket kommer att höja nivån på deras produkter.

Historiska erfarenheter av införandet av digitalt arkiv och tjänstergentemot CAD/BIM:

1992 upphandlade Umeå kommun en digitaliseringstjänst för alla planritningar. Tanken från början var att man skulle ha enklare förvaltningsritningar med fokus på rumssamband. Vissa problem uppstod i och med att dessa ritningar började läggas till grund vid projektering av om- och tillbyggnader därför att ritningarna som digitaliserades inte var tillräckligt måttnoggranna, vilket innebär rätt stora avvikelser mellan handling och verklighet.

”I en BIM-värld måste man förhålla sig till det gamla, felaktiga underlaget”, menar Mikael. ”Ett annat problem har varit att man vid tidigare projekteringar, även före CAD-projektering, har skapat öar av uppritat material av relationskvalitet uppbladat med det mindre bra materialet, framförallt för el- och VVS-ritningar...”

För cirka 10 år sedan scannades alla ritningar i arkivet för att underlätta hanteringen verksamhetens samtliga ritningar. Tanken var från början att man skulle uppdatera, korrigera och efterhand förbättra materialet. Mikael beskriver hur det har varit svårt att få acceptans för att ett projekt som exempelvis innebär ombyggnad av delar av ett våningsplan, ska ta kostnaden för att inventera och rita om el- och VVS för hela våningsplanet eller byggnaden. ”Enda möjliga vägen är nog att man lägger på lite pengar för respektive projekt så att man kan ta kostnaden att uppdatera hela underlaget. Egentligen är det i perspektivet husets livslängd fråga om ”småpengar” att uppdatera underlaget till relationskvalitet/BIM-modeller – man får ju annars sämre handlingar än vad tekniken idag möjliggör...”, avslutar Mikael.

Arvidsjaur kommun

Arvidsjaur har 6 500 innevånare och kommunen hanterar och förvaltar cirka 50 000 kvadratmeter bestående till största del av skollokaler, barnomsorgslokaler, fritidsanläggningar och förvaltningslokaler. Intervjuad: Sara Persson, Fastighetschef.

Fastighetsavdelningen har i dagsläget inga krav på leveranser mot CAD eller BIM, men man har ett arkiv med inscannade ritningar, vilka har lagts in i DWG-format med ritningsram och stämpel. Ibland har vissa ändringar gjorts och då väljer man att radera rasterunderlaget och ritar istället med vektorer i DWG-filen. Däremot har man en stor satsning på GIS med mängder av olika data, från geologi till rennärning.

Kommunen har ett antal egna kompetenser som kan hantera AutoCAD, skriva ut, revidera och använda underlagen.

Sara menar att det är svårt att se värdet i att satsa stora summor på CAD/BIM-tekniken, men det skulle kunna vara en stor fördel om man till exempel via SKL kunde få tillgång till samarbete och stöd kring investeringar och kompetens att ta del av tekniken. Man har en del samarbeten inom vissa teknikområden, men inte specifikt inom BIM eller CAD.

Sara beskriver att det skulle vara av värde om man med hjälp av BIM kunde tillgängliggöra mer material för kommuninnevånarna vad gäller exempelvis planer och resurser.

Arvidsjaur illustrerar det faktum att frågor kring CAD och BIM ställs inför en radikal skillnad i perspektivet storstad och glesbygd. Även om värdet av tekniken i sig är lika stort, eller inte sällan ännu större i glesbygdskommuner än i tätortskommuner, så är den relativa instegskostnaden ofta så stor att man har svårt att implementera ens de första stegen för att kunna börja dra nytta digitaliseringen.

Frågan om huruvida det finns ett demokratiskt problem i denna skillnad som behöver belysas och adresseras, är befogad och behöver ställas.

BIM Alliance med flera

Föreningen för standardisering och utveckling av BIM i Sverige.

Intervjuad: Lars Lidén, BIM Alliance/Initiativtagare BIM i Staten

2012 tog Lars Lidén, som dåvarande CAD/IT-ansvarig på Specialfastigheter, initiativet till BIM i Staten. Målet var att samordna BIM-strategiarbetet mellan de fem fastighetsägarna Specialfastigheter, Statens fastighetsverk, Fortifikationsverket, Riksdagsförvaltningen och Akademiska hus.

Man tog tillsammans fram ett gemensamt ramverk i form av ett strategiskt dokument, vilket enligt Lars fortfarande håller. Detta dokument beskriver digitaliseringen av fastighetsdokumentationen, BIM i projekt, digitala leveranser med mera. Det kan ses som ett ”inspirationsdokument för förvaltning” och är tänkt att visa på möjligheter med BIM, hur man kan välja att tillämpa BIM och dra nytta av konceptet inom de egna organisationerna.

Enligt Lars var två saker var viktiga:

1. Staten visar vikten av ta till sig BIM och att man önskar delta aktivt i utvecklingen.
2. Behovet av öppna filformat (däremot inte per definition öppen data).

Lars menar att ”Man kan påstå att utifrån de stora offentliga förvaltarnas kravställning att Sverige ligger i framkant...” men däremot samtidigt att ”det har tagit mycket längre tid att se hur förändringar kring CAD och BIM slår igenom och äntligen ser vi det som vi trodde skulle ske för 10–15 år sedan nu hända...”

Sedan länge har Lars varit mycket aktiv i den branschorganisation som idag är samlad under namnet BIM Alliance. Idag leder han ”Intressentgruppen för förvaltning”, där man fokuserar på vilken information som behövs inom förvaltning, drift och underhåll. Man har fokus på teknisk förvaltning med frågeställningar som ”behöver man veta all information kring en armatur eller räcker det med att veta dess placering i byggnaden?”, ”Ska informationen finnas i CAD/BIM/IFC-modellen eller i en extern databas?”. Lars personliga övertygelse är att den mesta informationen kring objekt bör hållas i separat databas och även dokumentationen måste sparas för att säkra framtida åtkomst. Förvaltaren äger ju informationen om sin fastighet. Det blir alltmer en strategisk del av förvaltningen och ägandet att även förvalta den digitala informationen av byggnaderna.



Alla förvaltningar kommer naturligtvis inte kunna bygga upp en organisation som kan hantera hela denna digitala informationsmängd, varför många säkerligen kommer behöva outsourca hela eller delar av denna funktion. Det är viktigt att säkerställa denna, så att man inte outsourcar informationslagring på ett sådant sätt att man i framtiden inte kan garantera att denna ”asset information” kan fortsätta genom byggnadens fortsatta livslängd.

”För organisationer som Specialfastigheter, vilka har sekretess och säkerhet som absolut nödvändiga utgångspunkter, kan man känna viss oro kring hur man kan tillgodogöra sig potentialen i de nya cloudbaserade verktygen. Man måste kunna garantera tillräcklig säkerhet och hantera den information som måste säkras kontra vad som kan hanteras mer öppet. Med en bra strategi och noga balanserade metoder kan i stort sett alla organisationer ändå ta del av den här tekniken”, bedömer Lars och tillägger att det är rätt svårt att kunna förutspå hur olika leverantörer kommer att tillåta öppenhet kring sina cloudtjänster. De offentliga förvaltningarna bör kanske ta fram riktlinjer eller checklistor för att i en snar framtid kunna bedöma och väga olika tekniska cloudlösningar?

Lars menar att offentliga organisationer kommer att påverkas radikalt vad gäller vilka resurser och kompetenser som krävs för att tillämpa och kunna dra nytta av BIM. En utmaning gäller huruvida man ska ha intern eller extern teknisk kompetens för att hantera BIM-material och datorsystem som tillämpar och drar nytta av digitaliseringen.

BILAGA 1

Standarder för datastrukturer och utbytesformat

Standarder och standardisering

Eftersom BIM till stor del handlar om att utbyta data mellan olika aktörer, datasystem och programvaror genom hela bygg- och förvaltningsprocessen, uppkommer behovet att identifiera och standardisera de vägar som finns att tillgå för denna informationsutbytesprocess. Standardiseringen behöver alltså gälla såväl själva datastrukturerna som den metodik som tillämpas vid informationsutväxling i BIM-processen.

Det kan tyckas vara en enkel sak att beskriva vad som behöver standardiseras och hur, men redan definitionen av begreppet ”standard” på SIS, enligt guiden (ISO/IEC Guide 2, 2004) visar på den bredd som finns gällande olika typer av standarder, av vilka samtliga har tillämpningar inom bygg- och fastighetssektorn och flera gäller BIM:

Grundstandard – en standard som har stor täckning och innehåller generella grundregler för ett specifikt område.

- › Terminologistandard – en standard som hanterar termer, vanligtvis tillsammans med termernas definitioner, och ibland med förklarande text, illustrationer, exempel etc.
- › Teststandard – en standard som berör testmetoder, ibland med kompletterande och relevanta grundregler för testning, till exempel urval, användning av statistiska metoder, sekvens av tester.
- › Produktstandard – en standard som specificerar krav att uppfylla för en produkt eller en grupp produkter, för att säkerställa att de uppfyller sitt syfte.
- › Processtandard – en standard som specificerar krav att uppfylla för en process, för att säkerställa att processen uppfyller sitt syfte.
- › Tjänstestandard – en standard som specificerar krav att uppfylla av en tjänst, för att säkerställa att tjänsten uppfyller sitt syfte.
- › Gränssnittstandard – en standard som specificerar krav på kompatibilitet för produkter och system vid deras gränssnitt.
- › Standard för data att tillhandahålla – en standard som innehåller en lista av karaktäristika, det vill säga värden eller annan data, som ska specificeras för produkten, processen eller tjänsten.

Följande kapitel behandlar några av de mest använda och tillämpbara standarderna för BIM såväl på den svenska marknaden som internationellt.

BSAB (CoClass)

Kanske den mest använda och tillämpade av alla svenska standarder är BSAB-systemet. Det har varit en branschstandard för kodning av byggdelar långt innan CAD och BIM blev etablerade inom byggsektorn. Genom sin genomarbetade och verksamhetsnära struktur har det kommit att få synnerligen stor tillämpning även inom dagens mycket digitaliserade bransch.

BSAB-systemet och AMA-koderna innebär ett systemerat koncept för att kategorisera och strukturera byggdelar och tekniska system inom byggandet av en fastighet. Delar av systemet går att tillämpa inom drift och förvaltning, men den delen som hanterar en byggnads livstidsprocess behöver kompletteras med andra standarder, vilket också skett i Sverige.

BSAB-systemet ägs och förvaltas av Svensk Byggtjänst och har sina rötter i början av 1970-talet. Systemet har i skrivande stund uppdaterats och kallas numera CoClass.

AFF-konceptet

Ett av de komplement till BSAB-systemet som tillkommit är det så kallade Aff-konceptet, vilket bland annat innehåller mallar, definitioner och regelverk för processerna inom entreprenad och förvaltning. Aff – Forum för förvaltning och service är ett branschforum och en ideell förening. Föreningens ändamål är att verka för ökad effektivitet och kvalitet inom fastighetsförvaltning och verksamhetsanknutna tjänster. Aff – Forum är huvudman för Aff-konceptet, man genomför också auktorisation av fastighetsförvaltare.

BIP-koder

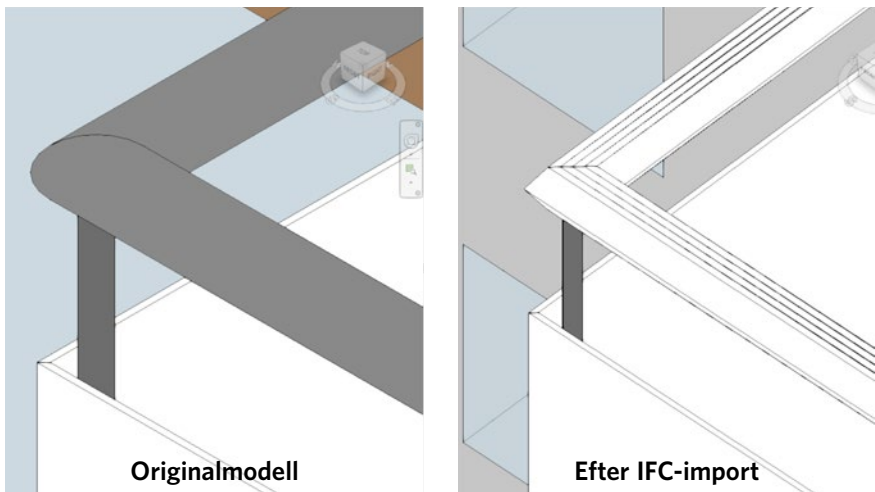
Initiativet till den svenska standarden BIP togs av Sweco, Ramböll, WSP och ÅF inom BIM Alliance. I dagsläget är majoriteten av Sveriges största teknik-konsulter med i initiativets utveckling och införande. Standarden är tänkt att namnge parametrar i CAD-system, för att underlätta överföring och så kallad mappning av informationsparametrar vid exporter till framförallt IFC-formatet. Målsättningen är att överbrygga en hel del av de informationsglapp som uppkommer genom att olika CAD-system beskriver samma komponenter och funktioner med applikationsunika termer och namn. Primärt är tanken att BIP ska underlätta vid BIM-samordning och kalkylering.

IFC

Vad gäller överföring av så kallad objektsdata mellan olika objektsbaserade CAD-system som används i BIM har den öppna filformatsstandarden IFC kommit att bli alltmer etablerad.

IFC utvecklas av den internationella icke vinstdrivande organisationen BuildingSMART.

IFC kan användas för att bland annat översätta stora delar av en BIM-modell från ett CAD-system till ett annat. (Dock bör man vara medveten om att vid den här typen av översättningar, liksom vid i princip all konvertering, förloras eller förvanskas ofta viss geometrisk och funktionell data, se bilden nedan).



Exempel på förvanskad geometri vid IFC-export mellan olika CAD-system.

En annan viktig tillämpning av IFC är vid överföring av objektsgeometrier och data till programplattformar utanför de huvudsakliga CAD-programmen, för kompletterande, BIM-relaterade funktioner. Detta kan exempelvis gälla:

- › Kvalitetssäkring av modeller i samordningssammanhang
- › Kalkyl
- › Logistik
- › Energianalyser
- › Visualisering
- › Simuleringar

Sedan 2012 har flera ledande programutvecklare, som exempelvis Autodesk och Bentley, blivit mycket aktiva deltagare i IFC-utvecklingen, vilken fram till dess hindrats mycket av avsaknaden av ekonomiska och marknadsmässiga incitament. IFC kan därför antas bli mer internationellt etablerat och utvecklas allt mer vad gäller till exempel geometrisk representation.

En praktisk nytta av IFC kan vara att i beställarledet kravställa att alla CAD-system som används i projektering ska ha fullgod förmåga att importera och exportera IFC-filer. Detta enkla krav (som inte specifikt kan påstås snedvrída konkurrens enligt LOU) garanterar att man i hela projekteringskedjan endast använder CAD-program vilkas resultat säkerställer en hög nivå av BIM. Denna typ av krav kan knappast heller innebära merkostnader för projektering, eftersom de programvaror som används för denna typ av modellering radikalt ökar såväl kvaliteten i det projekterade underlaget (eftersom alla handlingar alltid är helt överensstämmande) som hastigheten för uppritande/modellerande i jämförelse med ren 2D-projektering.

I dagsläget saknas fullgott stöd för infrastruktur och landskapsprojektering i IFC, men detta är aktualiserat inom bland annat buildingSMART och det är troligt att standarden i framtiden kommer att inkludera även dessa discipliner.

ASCII

Formatet ASCII står för "American Standard Code for Information Interchange" och kan sägas vara den absolut minsta gemensamma standard med vilken programvaror och datormiljöer kan kommunicera. ASCII innehåller ingen annan information än rena tecken. Teckenstorlek, färg, typsnitt eller annan grafisk information stöds alltså inte av ASCII. Det allra enklaste ASCII-filformatet är de vanligt förekommande TXT-filerna, men även formaten XML, IFC och andra vanliga utväxlingsformat bygger i grunden på ASCII.

FI2XML

BIM Alliance Sweden, som utvecklar och förvaltar den svenska standarden FI2XML, beskriver den på sin hemsida på bland annat följande vis: "Fi2xml är en svensk standard som hanterar och kommunicerar fastighetsinformation...".

Standarden bygger på XML-standarderna och är tänkt att användas för överföring av information mellan olika CAD-system och databaser inom fastighetsförvaltning.

DWG

Filformatet DWG har sin utgångspunkt i CAD-programmet AutoCAD (Autodesk) och det har sedan början av 90-talet varit det CAD-filformat som haft störst kompatibilitet mellan olika CAD-program och idag kan i princip alla på marknaden förekommande CAD-programmen såväl exportera som importera DWG-filer i både 2D och 3D.

DWG-filer kan även bära rasterunderlag i form av länkar till rasterfiler (vilka också måste ingå i en leverans av filer) och även annat Windows-material från exempelvis Word och Excel genom den så kallade OLE-tekniken (Object Linking and Embedding) som är standard i Office-programvarorna och många andra programmiljöer.

AutoCAD Architecture/MEP

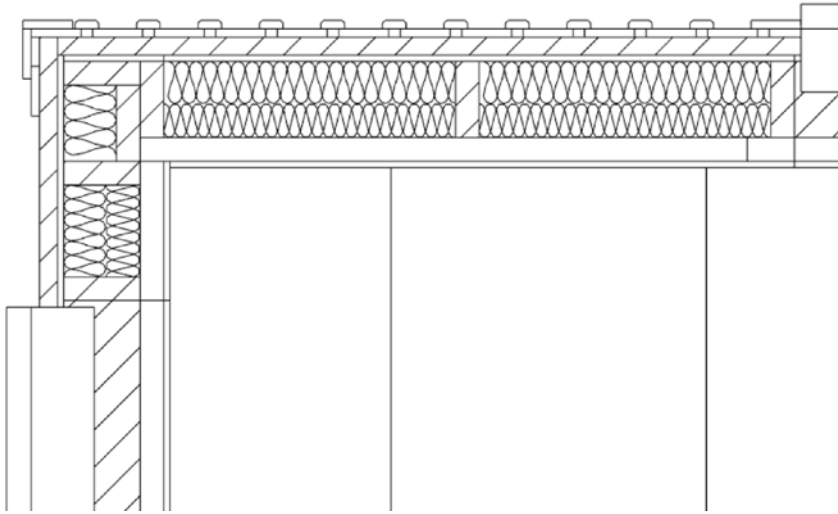
Det finns en utökning i DWG-protokollet som kan anses utgöra ett första steg mot BIM och detta används i de varianter av AutoCAD som kallas AutoCAD Architecture och AutoCAD MEP. Formatet innehåller då objektsdefinitioner i såväl 2D/3D som metadata liknande den som återfinns i de flesta marknadsledande BIM-kompatibla programvaror.

Då AutoCAD är filbaserat är det något långsökt att se det som en komplett BIM-miljö, men DWG-filer med till exempel detaljer eller äldre delar av en fastighet kan utgöra en delmängd av redovisningen av en byggnad i en BIM-modell. Formatet är även så pass väletablerat att det blivit en de facto standard inom CAD och BIM och man kan anta att filformatet kommer ha mycket lång hållbarhet, även i dagens mer integrerade BIM-miljöer.

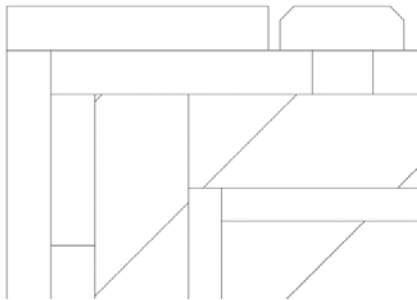
Raster

Medan en CAD-fil rent grafiskt är uppbyggd av vektorer, ytor och information, så utgörs en så kallad rasterfil av en mängd punkter i en matris, således en bild. Alla bilder på datorer och andra digitala bildskärmar är i dagsläget uteslutande raster som presenteras i realtid.

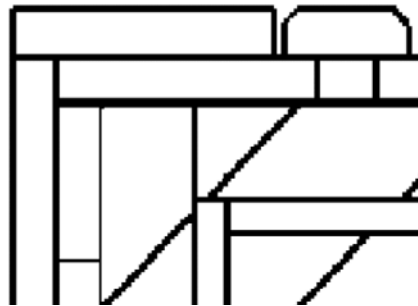
De rasterfiler som oftast används inom dagens CAD-miljöer är helt och hållet svart-vita och kallas binära rasterfiler, vilket indikerar att varje punkt endast kan ha värdet ett eller noll. Denna typ av rasterformat lämpar sig ytterst väl för mycket effektiv filkomprimering och metoden CCIT4 har kommit att bli branschledande. Denna komprimeringsmetod (som har sitt ursprung i fax-maskintekniken) återfinns bland annat i filformaten CG4, GP4, CALS, TIF och även i PDF-filer.



Originalrepresentation av byggnadskonstruktion i CAD-program.



Inzoomad detalj i vektorrepresentation.
Bibehållen detaljering oavsett skala.



Motsvarande detalj i rasterformat. Observera
pixlarna, vilka blir synliga vid tillräckligt nära
inzoomning.

Många CAD-filer, (till exempel DWG) kan hantera så kallade hybridformat, där delar av ritningen utgörs av raster och andra delar av vektorer, vilket ofta har använts för att efterhand ersätta äldre inscannat ritningsunderlag med nyare, uppmätt och mer exakt underlag i vektorformat och på så vis direkt redovisa kvalitetsskillnaden i underlaget i en och samma ritning.

PDF

1993 skapades filformatet *Portable Document Format* av Adobe Systems. Målet var att skapa ett enhetligt format för att kunna säkerställa redovisningen av grafisk information oberoende av plattform. Formatet är ursprungligen utvecklat för att endast kunna läsas, alltså som ett rent distributionsformat utan redigeringsmöjligheter, men numera finns programvara med tämligen avancerade redigeringsmöjligheter. Formatet är även öppet, vilket innebär att även om Adobe äger och utvecklar formatet, står det fritt för programvaruutvecklare att skapa egna program för framställning av pdf-filer.

Även om PDF-filer främst har kommit att användas inom byggindustrin för att distribuera ritningsmaterial, så finns det även en möjlighet att skapa så kallade 3D PDF-filer, där användaren fritt kan navigera i en 3D-representation av exempelvis ett hus. Beroende på vilken plattform som används för att presentera och producera 3D PDF-filen kan användaren navigera i modellen, mäta och skapa kommentarer kring det som redovisas.

Då PDF-filer har stöd för digitala signaturer under lång tid kan man säkerställa att det tydligt redovisas om en PDF-fil har redigerats efter dess ursprungliga publicering. Detta innebär att dessa filer är mycket väl lämpade som alternativ till fysiska, påskrivna pappersritningar som juridiskt gällande dokument i till exempel projektering, bygglov och kontraktshantering.

BIM – digitalisering av byggnadsinformation

En av de absolut största potentialerna inom fastighetssektorn som vi kan se i dag är digitaliseringen. Med hjälp av den kan vi både höja kvaliteten och minska kostnaderna. En av de största delarna i det här är att börja använda sig av BIM. Detta innebär att arbeta med ett obrutet informationsflöde genom hela byggprocessen. Ett flöde där rätt personer får rätt information vid rätt tillfälle.

Att börja arbeta med BIM kan tyckas vara en stor utmaning, särskilt om man är en mindre kommun med begränsade resurser. I sådana lägen kan det vara en god idé att söka samarbete hos grannkommuner och liknande. För desto tidigare vi implementerar BIM i våra organisationer desto mer pengar finns det att spara både nu och i våra framtida organisationer.

Beställ eller ladda ner på webbutik.skl.se

ISBN 978-91-7585-513-4



**Sveriges
Kommuner
och Landsting**

Post: 118 82 Stockholm
Besök: Hornsgatan 20
Telefon: 08-452 70 00
www.skl.se